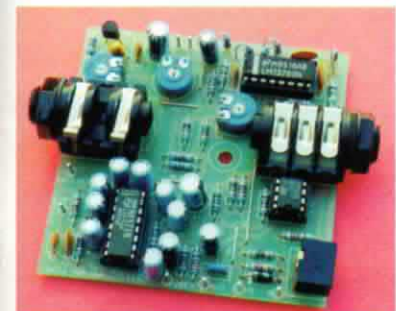
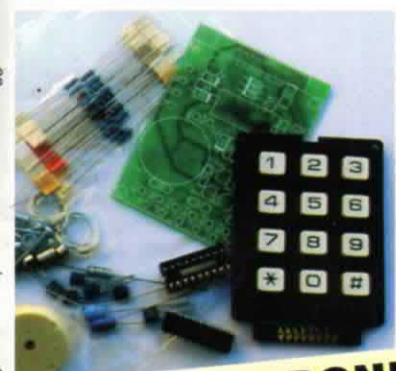
In collaborazione con Maplin

Dic 96/ Gen 97 - N. 44/198 - L. 7.000

NEW ELETTRONICA 2000

APPLICAZIONI, SCIENZA E TECNICA

TUTTO IN KIT

PEDALE WAH WAH PROFESSIONALE

SUPER SERRATURA ELETTRONICA

Voice Vandal

MOSFET AMPLI 150W

CAMPANELLO INTERATTIVO

OPTOELETTRONICA FACILE: PUNTATORE LASER MINIATURIZZATO

TRUCCAVOCE HI-TECH

Direttore
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Direttore Editoriale
Simone Majocchi

Ricerca e Sviluppo
Maplin Electronics
Chris Barlow, Allan Williamson

Progetto Grafico
Nadia Marini - Aquarius Ed.

Illustrazioni tecniche
Paul Evans, Kevin Kirwan

Impaginazione elettronica
Aquarius Ed.

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Roberto Carbonoli, Eugenio Ciceri, Beniamino Coldani, Paolo Conte, Mimmo Noya, Ennio Ricci, Marisa Poli, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara

Redazione
Elettronica 2000
Cso Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
Tel. 02-781000 Fax 02-780472

Hot Line
Per eventuali richieste tecniche telefonare esclusivamente il giovedi dalle 15 alle 18 al numero 02-781717 oppure scrivere in Redazione allegando un francobollo da lit 750 per una risposta privata.

Posta Internet
e2k@like.it

© Copyright New Elettronica 2000 (L'Agorà srl, Milano, Italy) ed Electronics (Maplin Electronics plc, Rayleigh, Essex, UK). All rights reserved.

EDITORIALE

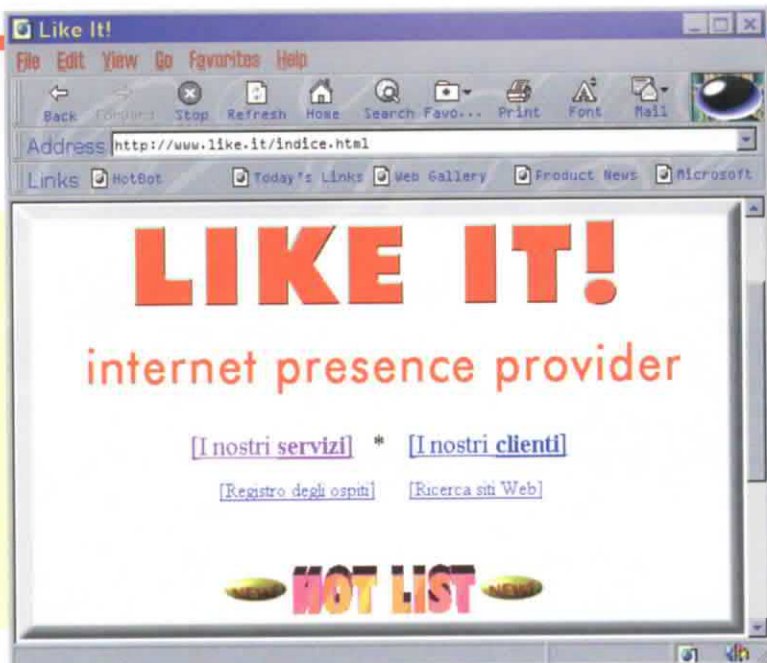
Sorpresa!

Ci abbiamo lavorato su a lungo zitti zitti per prepararvela, ed eccola qui Elettronica 2000 tutta nuova, fresca come ogni bella ragazza a diciotto anni (tanti ne sono passati dal '79, quando Elettronica 2000 è nata!) che si prepara al debutto in Società.

Nuova a cominciare dalla testata, nuova nella veste grafica coloratissima, nella ricchezza dei progetti - uno più interessante dell'altro - e nella disponibilità pressoché totale dei kit assieme a numerosi altri prodotti grazie ad un accordo con Maplin Electronics, fra i numero uno nel mercato europeo dell'elettronica.

E questo è solo l'inizio. Abbiamo pronte per voi, cari lettori, nel futuro prossimo venturo, molte altre occasioni di stupore da leccarsi i baffi. Preparatevi a costruire progetti mai visti, tecnologicamente avanzatissimi che, a prezzi davvero contenuti, potrete far vostri e realizzare senza troppa fatica.

I tempi cambiano, il futuro ci riserva opportunità fino a ieri neppure ipotizzabili e il nostro hobby ha tutto da guadagnarci. La nostra lunga marcia verso il secondo millennio continua: nel 2000 ormai quasi ci siamo, mancano poco più di mille giorni... Prepariamoci, come elettroni liberi e con la nostra bella diciottenne (Elettronica 2000) vicino, a viverlo da protagonisti.

Mario Magrone

LA TUA OPPORTUNITÀ PER ENTRARE A FAR PARTE DEL VILLAGGIO GLOBALE TELEMATICO!

Essere presenti su Internet è ormai indispensabile per essere competitivi. **Like.It** mette a disposizione la propria esperienza nel settore telematico e tutte le risorse tecniche per coloro che vogliono sfruttare le possibilità offerte da Internet.

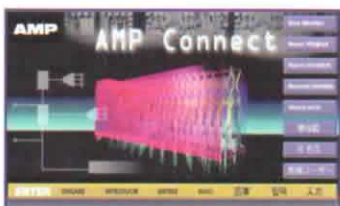
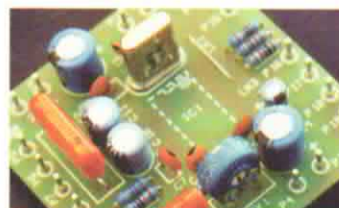
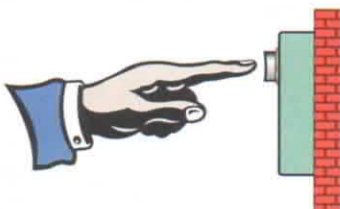
Per promuovere la propria immagine e la propria attività in maniera efficace e a costo contenuto. Le nostre offerte comprendono accesso illimitato ad Internet attraverso un account di posta elettronica (**e-mail**) ed un quantitativo di spazio autogestibile sul nostro Web Server a partire da sole 15.000 lire al mese. Tutti i servizi sono personalizzabili per adattarsi a qualsiasi esigenza. **Like.It** ospita le vostre pagine Web o su richiesta può realizzarle secondo le vostre indicazioni.

Like.It Internet Presence Provider

www.like.it

Like.It è un servizio di:
L'Agorà s.r.l.
Cso Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
Telefono: 02 - 781000
Telefax: 02 - 780472
Email: info@like.it

SOMMARIO

Dic96/Gen97 - Numero 44/198

Copyright by L'Agorà S.r.l., Cso Vitt.Emanuele 15, 20122 Milano. Elettronica 2000 è un periodico registrato presso il Trib. di Milano con il N. 677/92 il 12/12/92. Una copia L. 7.000, arretrati il doppio. Abbonamento per 10 fascicoli L.60.000, estero L. 90.000. Stampa Arti Grafiche Gajani, Rozzano (MI). Distribuzione SODIP Angelo Patuzzi S.p.A. Cinisello B.mo (MI). Dir. Resp.: Mario Magrone. Tutti i diritti sono riservati per tutti i Paesi. Manoscritti, disegni, fotografie e programmi ricevuti non si restituiscono, anche se non pubblicati. I progetti MAPLIN sono pubblicati su licenza. ©1996

COME ORDINARE I KIT E I PRODOTTI

Elettronica 2000 vi permette di ricevere direttamente a casa tutti i kit e una ricca serie di prodotti selezionati. Basta compilare il modulo d'ordine sotto riportato e inviarlo via posta o via fax scegliendo la forma di pagamento che preferite.

MODULO D'ORDINE

Da spedire o da inviare via fax, anche in fotocopia

Nome e cognome ____________________

Indirizzo ____________________

____

CAP ______ **Città** ______________ **Prov.** ______

Telefono ____/________ **Fax** ____/________

Da compilare se si desidera ricevere fattura:

Codice Fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_| **(privato)**

P. IVA |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_| **(azienda)**

Vogliate inviarmi i seguenti prodotti

Codice prodotto	Descrizione del prodotto	Quantità	Prezzo unitario*	Importo totale
			TOTALE	
Contributo spese di spedizione. Scegliere e riportare a fianco l'importo fra: ORDINARIA (L. 7.000), URGENTE (L. 13.000), VIA CORRIERE (L. 25.000)				
			TOTALE GENERALE DELL'ORDINE	

** I prezzi riportati in questo fascicolo sono validi fino al 31/01/97 e comprendono l'IVA*

INDICARE LA FORMA DI PAGAMENTO SCELTA

- ❏ **Allego ricevuta VAGLIA POSTALE**
- ❏ **Allego ASSEGNO BANCARIO CIRCOLARE**
- ❏ **Richiedo l'addebito su CARTA DI CREDITO**
  - ❏ **CartaSì** ❏ **MasterCard** ❏ **VISA**

Numero Carta |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Scadenza |_|_|_|_| **Data** |_|_|_|_|_|_|

FIRMA ____________________

Per spedizioni CONTRASSEGNO, inviare il 50% del TOTALE GENERALE con una delle tre formule sopra indicate.

A MEZZO POSTA

Inviate il modulo d'ordine, compilato in stampatello o a macchina, allegando la ricevuta di un vaglia ordinario postale, o un assegno bancario circolare intestato a **L'Agorà srl,** oppure compilando anche la parte relativa ai dati della carta di credito, ricordando in questo caso di firmare il modulo stesso nell'area predisposta.

Il modulo va inviato a:

☑ **Elettronica 2000**
Cso Vittorio Emanuele, 15
20122 - Milano

VIA FAX

Inviate il modulo d'ordine, compilato in stampatello o a macchina, e la fotocopia della ricevuta di un vaglia ordinario postale al numero:

☑ **02 780472**

Via fax non è possibile utilizzare il pagamento con assegno bancario circolare È invece possibile utilizzare la carta di credito compilando anche la parte relativa ai dati della stessa, ricordando di firmare nell'area predisposta.

PER TELEFONO

Per questo tipo di ordine, disponibile solo per il pagamento con carta di credito, compilate comunque il modulo e chiamate il numero:

☑ **02 781717**

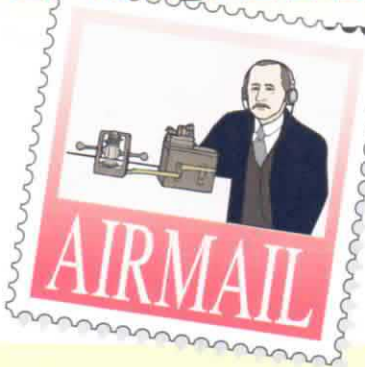
Leggerete il vostro modulo d'ordine al nostro incaricato che lo ricopierà e lo passerà immediatamente al reparto spedizioni.

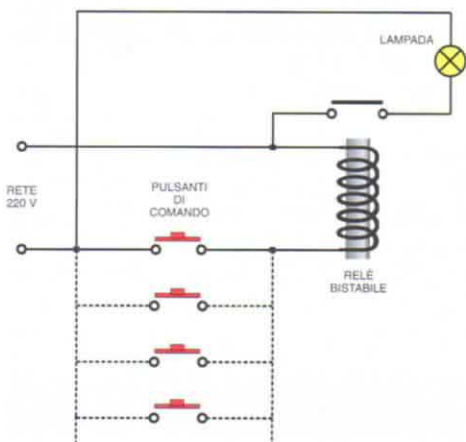
VIA INTERNET

Per questo tipo di ordine, disponibile solo per il pagamento con carta di credito, compilate il modulo elettronico all'indirizzo:

☑ **www.like.it\e2k\order.html**

POSTA

Tutti possono corrispondere con la Redazione scrivendo a Elettronica 2000, Cso Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere d'interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da L. 750.

DEVIATORI O RELE'?

Carissimi amici, questa volta avete mal consigliato il lettore che vi chiedeva (nel fascicolo di ottobre '96) "lumi" per poter accendere/spegnere da tre posti diversi una lampada, perchè a mio avviso la soluzione più semplice e economica (rispetto ad un invertitore, costoso, e a due deviatori non certo economici) è quella a pulsanti (gli strumenti più economici negli impianti luce) e relé (più economico di un invertitore). Non solo, con l'invertitore si è costretti ad accendere tutte le luci assieme, mentre con il relé, a seconda del tipo utilizzato, si possono accendere diversi gruppi separatamente dando più comandi in sequenza...
Gaetano Giuffrida - Riposto (CT)

Ringraziamo per il suggerimento e pubblichiamo uno degli schemi che ci ha mandato a beneficio dei nostri lettori: si tratta di un comando a relé bistabile per il comando da più punti in parallelo; il relè ovviamente è uno di quelli in alternata (da 220V) ad autoritenuta, usati negli impianti di illuminazione.

UNA PORTA TANTI INGRESSI

Sto progettando una rete logica che impiega diverse porte NAND per poter eseguire il prodotto di più livelli derivanti da alcuni ingressi di controllo; purtroppo le linee sono tante e utilizzando le classiche AND CD4081 e NAND CD4011 o CD4093 devo collegare in cascata diversi gates logici per ottenere il risultato voluto.
Se esistesse un integrato con porte AND a 4 oppure 8 ingressi potrei semplificare la cosa...
Paolo Crestani - Milano

Naturalmente c'è l'integrato adatto, anzi ce n'è più di uno: ad esempio si può utilizzare il 74HC30, che contiene una NAND ad 8 ingressi, oppure il 74HC133 che è sempre una NAND però dispone di ben 13 ingressi (ed un'uscita, ovviamente). Abbiamo poi il 74HC20 che contiene 2 NAND a 4 ingressi ciascuna, e il 74HC21 che contiene 2 AND, sempre a 4 ingressi cadauna. Tutti questi integrati sono CMOS della serie High-Speed e sono pienamente compatibili con i classici integrati CMOS e anche con i TTL, potendo funzionare a 5 volt.

LA POTENZA DEGLI AMPLIFICATORI

Mi è capitato di montare amplificatori BF utilizzando alcuni schemi tratti da apparecchi in commercio che poi alla prova pratica sono risultati deludenti, almeno per quanto riguarda la potenza di uscita.

HOT-LINE TELEFONICA

02 - 78.17.17

Il nostro tecnico risponde solo il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

Sapete dirmi se c'è un modo per valutare la potenza di un finale guardandone lo schema elettrico?
Rino Telò - Vicenza

Esiste un metodo approssimato ma abbastanza valido per valutare la potenza che un amplificatore BF può dare al proprio carico (altoparlante) e si può applicare conoscendo la tensione di alimentazione cui è sottoposto a vuoto; nota questa tensione si ipotizza un calo medio del 20% a pieno carico, quindi una caduta di tensione minima di circa 3 volt per ogni finale, e si ottiene così il valore massimo teorico del segnale di uscita (valore di picco) ad esempio in funzionamento sinusoidale. Da questo valore massimo si può ottenere la tensione efficace (Veff.) moltiplicando per 0,707, quindi si ricava la potenza con la seguente formula: Pu=Veff.xVeff./Z, dove Pu rappresenta la potenza effettiva (R.M.S.) e Z è il valore in ohm dell'impedenza di carico, ovvero di quella dell'altoparlante. Volendo fare un esempio, prendiamo un amplificatore alimentato a ±50V, funzionante su 4 ohm di carico, e consideriamo una sola alimentazione e la caduta su un solo finale: il calo del 20% corrisponde a 10V (0,2x50=10) e i 50V divengono 40V, quindi togliendo i 3 di caduta abbiamo 37V; moltiplicando per 0,707 abbiamo la Veff. che ammonta a circa 26V. La potenza teorica è quindi: Pu=26x26/4= 169 watt R.M.S.

ADESSO CHE FA FREDDO...

Devo controllare un calorifero elettrico di cui si è guastato il termostato originale, e sono indeciso tra quello elettromeccanici oppure quello elettronico; quest'ultimo sarebbe il mio attuale orientamento, anche se non so come realizzarlo. Avete qualcosa da consigliarmi?
Piergiorgio Iacono - Livorno

Nel mese di febbraio (fascicolo n. 35/189) abbiamo pubblicato lo schema di un semplice termostato con sensore ad NTC e uscita a relé, adatto anche al funzionamento a 2 soglie di temperatura (es. giorno/notte); il relé di uscita di cui dispone può commutare 10 ampère ed una tensione di 250Vac, quindi è adatto a controllare riscaldatori di potenza fino a circa 2 KW: praticamente quelli di uso comune, funzionanti ovviamente con la tensione di rete.

Informazioni e notizie sulle ultime novità, sui prodotti consumer e di elettronica professionale

Sicurezza al dito

Avete mai pensato di stringere un legame particolare con il vostro computer? Cosa ne direste di un fidanzamento in grande stile con tanto di anello?
Dallas Semiconductors ha proprio quello che fa per voi: il Decoder Ring. L'azienda è già nota per aver creato dei bottoni elettronici, simili alle batterie all'argento miniaturizzate, in grado di colloquiare in completa sicurezza con dispositivi elettronici trasmettendo codici segreti e chiavi di attivazione. Con il Decoder Ring, Dallas dà un tocco di classe al suo prodotto e trasforma uno dei più avanzati sistemi di sicurezza in uno dei prossimi status symbol del cyberspazio.

Ciascun anello monta un bottone intelligente unico, codificato, che trasmette al dispositivo da controllare o da attivare il proprio codice segreto o le informazioni che sono state in esso programmate. Il contatto dev'essere fisico e per questo è disponibile l'apposito sensore. L'anello monta il bottone-chip in modo che possa fare contatto con il sensore attraverso i bordi stessi dell'anello. Se qualcuno cerca di scoprire i segreti del bottone, questo si autodistrugge automaticamente (senza neanche lasciare i soliti 30 secondi per scappare) rendendo inutilizzabile il dispositivo.
Le possibili applicazioni sono innumerevoli: accesso ad aree riservate (anche i privee delle discoteche!), attivazione di personal computer, antifurti per case e autovetture, casseforti e tutto quello che può richiedere codici e dati segreti o personalizzati. Se volete maggiori informazioni: www.dalsemi.com

Guarda la temperatura

La Metaldet di Milano (02 - 606399) distribuisce un dispositivo che risolve in modo molto ingegnoso il problema della misurazione della temperatura a distanza. State cercando di capire se la caldaia è in funzione? Vi domandate se una macchina parcheggiata è arrivata da poco tempo? Dovete individuare al buio o in penombra se c'è uno sconosciuto che vi osserva?

Basta impugnare il misuratore a infrarossi della Raytech per sapere istantaneamente la temperatura dell'area su cui state puntando. In questo modo il display vi permette di scoprire con grande precisione le differenze di temperatura (generate ad esempio da una persona nell'ombra o dal motore ancora caldo di una macchina) senza che sia necessario un contatto fisico.
Ovviamente questo dispositivo ha delle applicazioni professionali, come ad esempio il controllo della temperatura nelle fornaci, altrimenti difficilmente avvicinabili, e così via.

Piccolo è bello

Anche se rispetto alla storia dell'umanità gli anni 60 sono praticamente dietro l'angolo, per l'elettronica si tratta di un tempo lunghissimo: quello che trent'anni fa occupava lo spazio di un pacchetto di sigarette, oggi ha le dimensioni di un dado da gioco.

Si tratta del relè miniaturizzato P2 Siemens che utilizza le più recenti cnologie di fabbricazione per racchiu re in uno spazio ridottissimo l'avvo mento e la meccanica tipica dei relè. Le dimensioni reali sono di 14,6 x 7 9,9 mm e questo relè è stato proge per le applicazioni delle telecomun zioni. La prossima volta che vedrete modem particolarmente compatto centralino telefonico che ha lo spes di pochi centimetri, potrebbe es grazie a questo relè.

Vedere per credere

Se vi dicessimo che nel minuscolo circuito che vedete qui sotto è stato realizzato un VCO per telecomunicazioni con componenti miniaturizzati SMD e un supporto a otto strati con tanto di componenti seppelliti negli strati, ci credereste? Quando la tecnologia è DuPont, non c'è spazio per dubbi e perplessità: è proprio così!

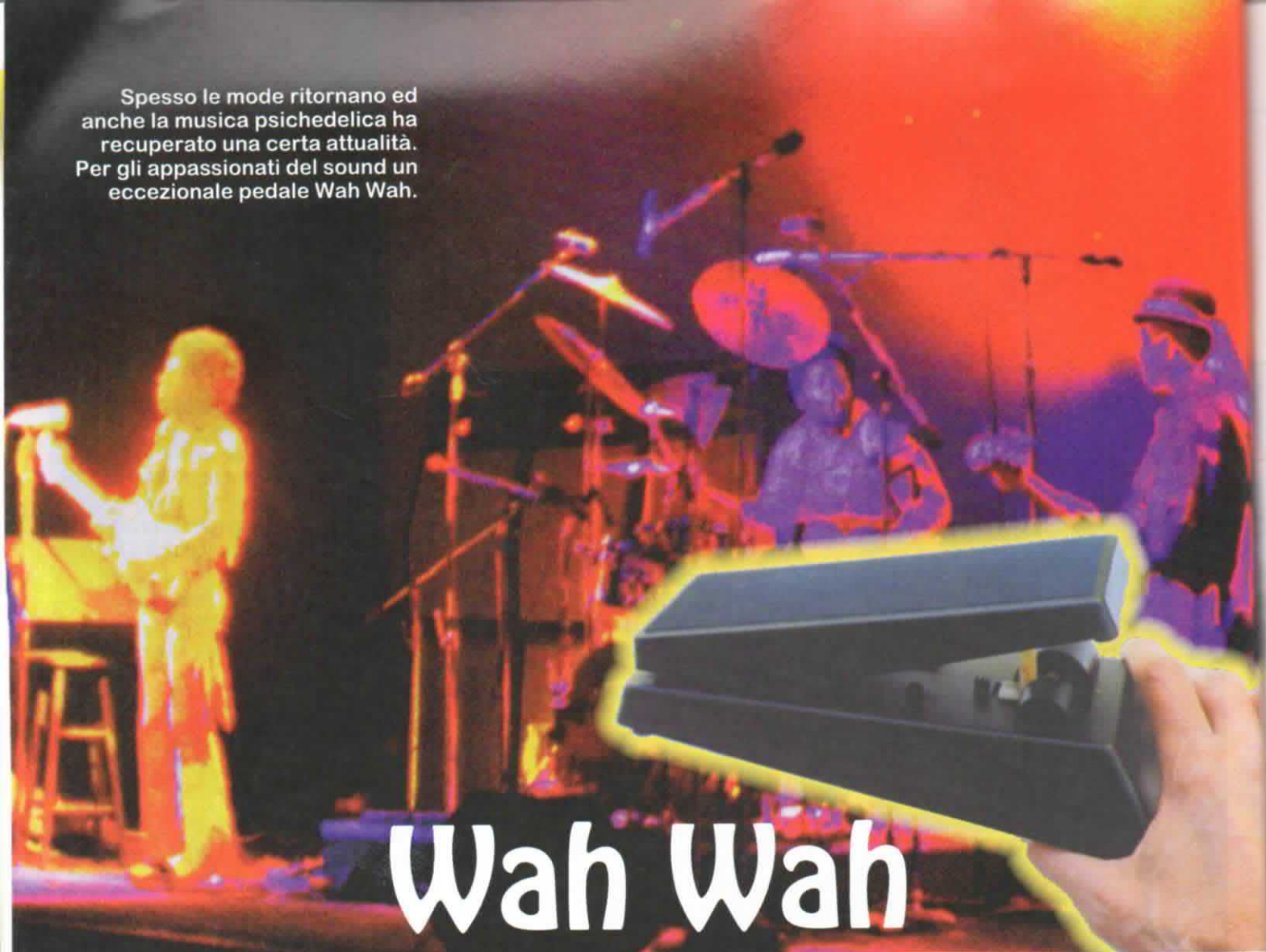
La tecnologia si chiama Green Tape ed è la soluzione DuPont per ottenere un risultato paragonabile alla tecnologia ibrida, senza i suoi svantaggi.

Pesca magnetica

I magneti ceramici basati sulle terre rare riescono a generare campi magnetici di potenza incredibile, pur rimanendo di ridotte dimensioni. Grazie a questa tecnologia, è nato SuperMag (Distrib. Metaldet - MI). Chi ha ideato questo prodotto, ha pensato al recupero di corpi metallici sommersi e per questo ha inserito il magnete al neodimio in un particolare guscio metallico legato ad una sagola in nylon. Sfruttando sia la spinta idrostatica, sia la potenza del magnete, SuperMag permette di recuperare oggetti che pesano diversi chili senza particolari procedure di imbragatura.

Voglio andare al cybermare

In attesa della realizzazione di stimolatori e rilevatori olfattivi o del gusto, l'industria della realtà virtuale si sta sbizzarrendo con i dispositivi più strani e complessi. In questo caso stiamo parlando di un sistema che permette all'utente di interagire con i programmi attraverso i movimenti naturali del proprio corpo. Una tavola da surf, un deltaplano, un paio di sci sono solo alcuni esempi per farvi capire le potenzialità di questo eccezionale prodotto. La Denne Developments Limited (0044 1202 861661) ha utilizzato la propria tecnologia PERMRAMS che sfrutta l'elettromagnetismo al posto dell'idraulica per i pistoni. Questi svolgono sia la funzione di attuatori che di sensori per un'esperienza virtuale completa. Rispetto alla soluzione idraulica, questi pistoni sono molto più leggeri, silenziosi e affidabili. La loro sensibilità è tale da rilevare anche i minimi spostamenti del peso di chi vi è sopra e per questo le richieste pervenute alla Denne sono già numerosissime, sia dal mondo del divertimento che da quello della ricerca aerospaziale.

Spesso le mode ritornano ed anche la musica psichedelica ha recuperato una certa attualità. Per gli appassionati del sound un eccezionale pedale Wah Wah.

Wah Wah

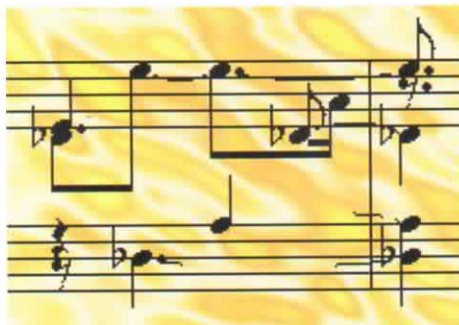
Pedale Professionale

Gli assolo di chitarra alla Jimi Hendrix sono ancora vivi nella memoria di molti, come anche altre memorabili esecuzioni in cui la chitarra elettrica riusciva a instaurare una specie di dialogo con il pubblico attraverso evoluzioni tonali che ricordavano la voce umana.

Il segreto di queste sonorità fortemente caratterizzate è il pedale Wah Wah, un particolare effetto che filtra il segnale esaltando un ristretto intervallo di frequenze e attenua tutte le altre sotto il controllo di un potenziometro a pedale. Questo progetto vi permette di realizzare un pedale Wah Wah che non ha nulla da invidiare ai prodotti professionali disponibili nei negozi di strumenti musicali, anche nella forma e nella robustezza. Il nostro kit è completo di tutti gli elementi necessari alla realizzazione di un dispositivo finito (incluso il pedale di tipo professionale) e le caratteristiche del progetto sono tali da superare in molti aspetti le prestazioni dei prodotti commerciali.

testo di Simone Majocchi
progetto di Nigel Skeels

SCHEMA A BLOCCHI

Al centro del progetto c'è un LM13700, un doppio amplificatore operazionale in transconduttanza, che permette di amplificare un ristretto intervallo di frequenze che si sposta nello spettro in corrispondenza alla tensione di polarizzazione applicata ai piedini di controllo.

Senza questo integrato, il progetto avrebbe richiesto una quarantina di semiconduttori in più.

Prima di analizzare nel dettaglio il circuito, vale la pena analizzare lo schema a blocchi, composto da sei elementi, per comprendere meglio le caratteristiche di questo circuito.

Il primo blocco è un buffer d'ingresso ad alta impedenza che provvede a disaccoppiare la circuiteria del pedale dallo strumento musicale evitando di caricare quest'ultimo. Il guadagno di questo buffer è pari a 1 e quindi non c'è alcuna amplificazione.

Il secondo blocco è un compressore con rapporto 2:1, inserito nel circuito per ridurre la distorsione ed il rumore di fondo. A questo punto il segnale è pronto per essere inviato ad entrambi gli amplificatori operazionali in transconduttanza dell'LM13700 per l'esaltazione di un ristretto spettro di frequenze in base alla posizione del pedale, indicato nello schema come blocco a se stante. Dato che questo dispositivo è stato progettato per funzionare sia a batterie, sia

con un alimentatore esterno, è stato inserito un generatore di tensione di riferimento per evitare che una batteria che si sta scaricando possa far variare la frequenza centrale su cui l'effetto sta lavorando rovinandone le prestazioni.
L'ultimo blocco funzionale è quello di espansione, che ripristina la dinamica del segnale, abbassa il livello del rumore introdotto dal circuito e produce un segnale adatto all'amplificazione tradizionale degli strumenti musicali.

IL CIRCUITO

L'ingresso, prelevato dal jack da 6 mm (JK1) è inviato all'ingresso dell'operazionale J-FET LF351 a basso rumore (IC1) per non caricare lo strumento mu-

sicale della circuiteria a valle; il collegamento diretto fra l'ingresso invertente (piedino 2) e l'uscita (piedino 6) determina un guadagno pari a 1. Il segnale è a questo punto inviato all'ingresso della sezione di compressione dell'integrato NE 571 (IC2), un compander audio con-resa. Ecco quindi i due operazionali in serie, con la tensione di controllo applicata ai piedini 1 e 16, volontariamente diversificata (R5 ed R19 hanno due valori diversi per separare il picco di risonanza di ciascun operazionale), che proviene dalla spazzola del potenziometro lineare da 100K (RV4). I diodi di polarizzazione connessi ai pin 2 e 15 sono collegati al positivo dell'alimentazione tramite R17 ed R20 per aiutare nella linearizzazione dello stadio d'ingresso dei due operazionali. I due condensatori C15 e C16, collegati fra l'uscita dell'operazionale, l'ingresso del buffer e massa contribuiscono alla definizione della frequenza in cui ciascun operazionale amplifica.

Ingresso
Regolatore del voltaggio
Pedale
Uscita
Buffer d'ingresso
Compressore
LM13700
Espansore

Lo schema a blocchi del nostro pedale Wah Wah professionale è molto semplice: grazie al doppio operazionale in transconduttanza LM13700 basta una tensione di riferimento variabile per esaltare una fetta dello spettro audio e creare l'effetto.

figurato per un rapporto di compressione ed espansione di 2 a 1.
Ridotta la dinamica del segnale, è ora possibile inviarlo alla sezione di generazione dell'effetto. Il circuito LM13700 contiene due operazionali e due buffer ad alta impedenza ; grazie a questo è possibile avere due "controlli di tono" attivi indipendentemente accordabili su frequenze di risonanza diverse, una soluzione perfetta per creare un effetto wah wah ricco di armoniche e di grande

Il guadagno complessivo della prima sezione è determinato dal trimmer RV1; con questa regolazione si interviene sulla risonanza del circuito ovvero su quanto l'effetto è pronunciato, mentre R15 determina il guadagno globale dei due stadi in serie.
Il segnale così modificato nel suo spettro delle frequenze torna all'IC2, il compander, per essere riespanso. In questo modo il rumore introdotto dall'LM13700 viene sensibillmente ridotto ed anche la distorsione dovuta ai picchi nel segnale in ingresso ha una sensibile attenuazione.
RV2, un trimmer collegato a un capo del potenziometro RV4, fissa la frequenza più bassa di risonanza, mentre RV3 fissa quella più alta. Vedremo più avanti come tarare i tre trimmer del circuito a seconda dello strumento collegato al pedale Wah Wah.
A questo punto resta solo il pulsante commutatore, non illustrato nello schema, che invia al jack di uscita o il segnale originale, prelevato sullo stampato al punto contrassegnato come "diretto", o il segnale modificato, prelevato dal punto contrassegnato come "effetto".

IL MONTAGGIO

La realizzazione di questo kit richiede sia una certa esperienza nei montaggi elettronici che una minima capacità ma-

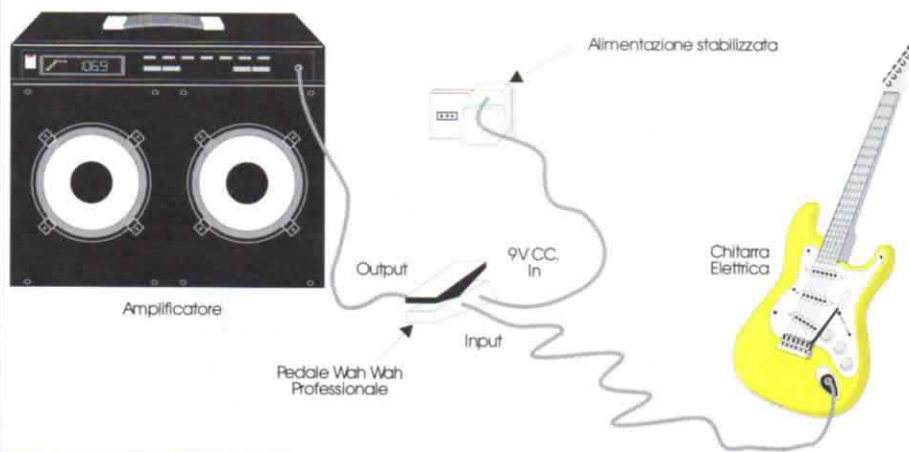
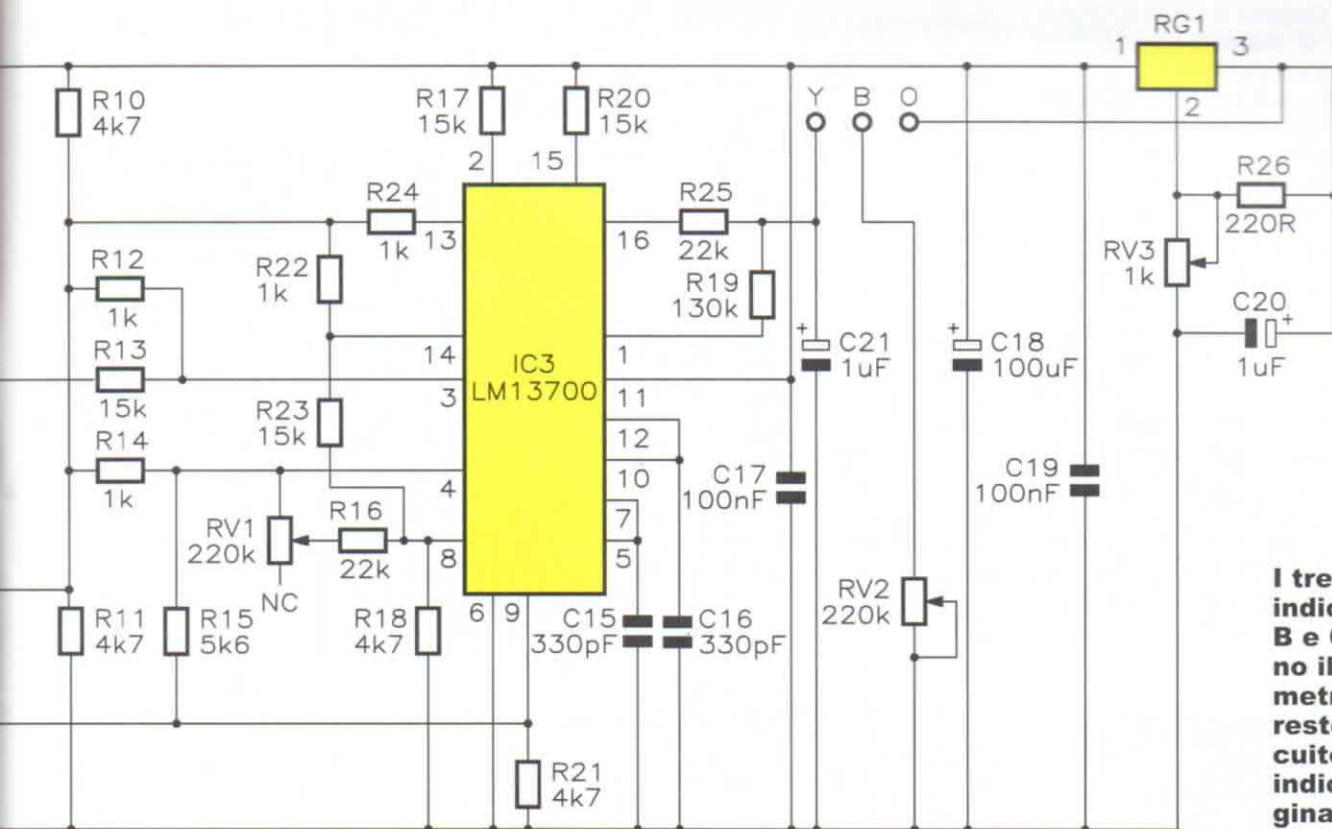
nuale per la foratura e la modifica del pedale.
Il circuito stampato è a singola faccia e

D1 1N4001 SK1 RITORNO BATTERIA + − JK2 JK1 DIRETTO MASSA R2 220k IC1 LF351 C1 220nF R1 10k R3 220k C2 2u2F R4 680R C3 10uF C4 4u7F C9 4u7F C5 2u2F R5 100k R6 1k C6 2n2F EFFECT IC2 NE571 C8 4u7F R8 18k C10 2u2F NC R7 22k R9 22k C12 4u7F C11 4u7F C14 100uF C7 47nF C13 2u2F

richiede cinque ponticelli, da montare con i reofori tagliati dalle resistenze e dai diodi dopo il loro montaggio; come al solito fate attenzione alla polarità dei diodi: ce n'è solo uno e serve ad evitare che possa essere invertita la polarità dell'alimentazione.
Tutti i condensatori elettrolitici sono polarizzati e vanno montati ricordando che il reoforo più lungo corrisponde al positivo, mentre una banda laterale nera contrassegna il negativo.
Montati i componenti passivi ed il diodo potete passare agli zoccolini dei tre circuiti integrati, facendo caso alla tacca che va orientata come indicato sulla serigrafia del lato componenti. Restano ora i due jack da 6 mm e quello per l'alimentazione per terminare la basetta. Ora si passa alla modifica del pedale che comporta la realizzazione di quattro fori, di cui uno da limare fino al bordo inferiore del pedale. Nella figura a pagina 13 trovate tutte le indicazioni sulla posizione ed il diametro dei fori ed è importante rispettare le indicazioni per riuscire a fissare correttamente la basetta all'interno del contenitore.
Il primo foro va posizionato nella parte

Le caratteristiche del nostro pedale Wah Wah

- ☑ **Alimentazione con una batteria a 9V o alimentatore esterno**
- ☑ **Tensione di riferimento per un funzionamento stabile anche con batterie in via di scarica**
- ☑ **Compressore/espansore per una migliore dinamica e un ridotto rumore di fondo**
- ☑ **Tarature ridotte**
- ☑ **Risonanza e spettro d'intervento regolabili**
- ☑ **Interamente allo stato solido (senza bobine!)**
- ☑ **Timbrica professionale con grande ricchezza di armoniche**

Lo schema tipico di collegamento del pedale Wah Wah Professionale. Vi ricordiamo che il pedale già contiene la batteria di alimentazione e per questo il collegamento alla rete, tramite trasformatore, è opzionale.

I tre capicorda indicati con Y, B e O collegano il potenziometro RV4 al resto del circuito, come indicato a pagina 14.

fra il pedale e la base, per ospitare il pulsante di commutazione che attiva e disattiva l'effetto. Va notato che questo pedale, come la gran parte degli effetti professionali, non ha un interruttore d'accensione, ma utilizza il contatto elettrico che si crea quando viene inserito un jack nella presa dell'uscita. Questo significa anche che se dimenticate il pedale collegato rischiate di scaricare inutilmente le batterie.

Il secondo foro va praticato in corrispondenza del lato sinistro, nella posizione indicata nel disegno. È importante rispettare con attenzione quanto indicato, altrimenti rischiate di non riuscire a fissare la basetta all'interno del pedale. Sul lato destro dovete praticare un foro allineato al precedente ed eliminare la plastica che va fino al bordo per far sì che si riesca a inserire la basetta. L'ultimo foro è quello corrispondente alla presa per l'alimentazione esterna.

Il materiale plastico con cui il pedale è costruito è facilmente forabile con punte per legno o metallo e una lima a trama fine vi permetterà di rifinire facilmente i fori; vi sconsigliamo di utilizzare il "trucchetto" del ferro caldo: rischiate solo di deformare e rovinare il pedale.

Ora si passa alla seconda fase del montaggio meccanico per sostituire il potenziometro che trovate già montato con quello da 100K necessario al nostro progetto. Il primo passo richiede una pinza a becco per raddrizzare e sfilare lo spinotto che blocca il perno del potenziometro sull'ingranaggio; ora svitate la vite nera che fissa il fermo bianco e liberate il potenziometro svitando il dado immediatamente affiancato all'ingranaggio ed estraete il potenziometro. Segate il perno del nostro RV4 a 19 mm di lunghezza, partendo con la misurazione dalla fine della parte metallica. Ora infilate nell'ordine la ranella, il dado e l'ingranaggio sul perno accorciato del potenziometro ed aiutatevi con il foro già presente per forare il perno con una punta da mezzo millimetro, facendo attenzione a tenere il bordo dell'ingranaggio allineato con la fine del perno. Se non siete sicuri della posizione esatta, provate a montare il potenziometro nella sua sede e verificate che l'ingranaggio possa ruotare senza sfregare sul dado di fissaggio.

Elenco Componenti

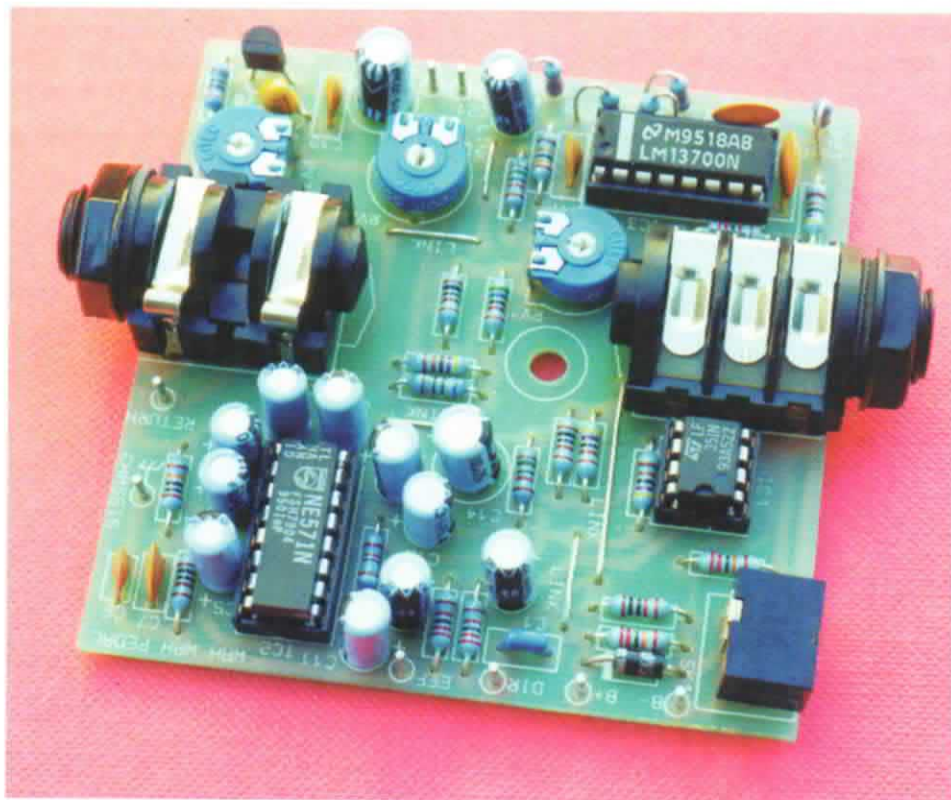
Componente	Valore
R1	10k
R2,3	220k
R4	680R
R5	100k
R6,12,14,22,24	1k
R7,9,16,25	22k
R8	18k
R10,11,18,21	4k7
R13,17,20,23	15k
R15	5k6
R19	130k
R26	220R
RV1,2	Trimmer 220k
RV3	Trimmer 1k
RV4	Pot. lin. 100k
C1	0.22uF
C2,5,10,13	Elettr. 2.2uF 100V
C3 PC	Elettr. 10uF 50V
C4,8,9,11,12	Elettr. 4.7uF 63V
C6	Ceramico 2200 pF
C7	Disco 0.047uF 16V
C14,18	Elettr. 100uF 25V
C15,16	Ceramico 330 pF
C17,19	Disco 0.1uF 16V
C20	Tantalio 1.0uF 35V
C21	Elettr. 1uF 100V
IC1	LF351N
IC2	NE571N
IC3	LM13700N
RG1	LM317LZ
D1	1N4001
Varie	
JK1	Jack Stereo 1/4"
JK2	Jack Mono 1/4"

Il kit comprende il pedale e tutte le minuterie necessarie alla costruzione, inclusi i cavetti, gli adesivi, le viti, ecc.

Ricordatevi di piegare la parte sporgente della spina di sicurezza per evitare che questa si possa sfilare.
Ora potete rimontare il potenziometro fissandolo con il suo dado; prima di rimontare il blocco che avvicina la barra dentata all'ingranaggio, dovete portare a fondo corsa sia il potenziometro che il pedale, in modo tale da avere la completa rotazione del perno del potenziometro quando il pedale viene portato nelle sue due posizioni estreme. Effettuata questa regolazione fissate il pezzo di plastica bianco tenendolo scostato dalla barra dentata quel tanto che basta ad evitare che ne impedisca lo scorrimento.
Nel kit trovate un adesivo nero con una fascia contrassegnata dalla scritta "Use this for insulating runner screw": tagliatela e posizionatela sopra la vite nera

che fissa il pezzo di plastica bianco, questo servirà a proteggere da contatti accidentali e corti circuiti la basetta.
Inserite il pulsante di commutazione utilizzando il dado e il controdado in modo tale da ottenere la commutazione quando il pedale è a fine corsa.
Il cablaggio è chiaramente illustrato nella figura a pagina 14 e nel kit troverete la trecciola nei vari colori indicati; saldate gli spezzoni di cavo alla basetta, montate la basetta inserendo la vite nella fessura, lo spaziatore, lo stampato, la ranella e il dado come indicato nel disegno. Come noterete, il foro e la fenditura per i due jack hanno una funzione precisa e senza fenditura sarebbe stato impossibile inserire la basetta. Saldate i cavetti al potenziometro, al commutatore e fissate il pezzetto di velcro che

la basetta

La traccia rame (qui accanto) è in dimensioni reali. Sullo schema di montaggio dei componenti, sono indicati con la scritta LINK anche alcuni ponticelli. Ricordatevi di realizzare questi collegamenti prima di montare i semiconduttori.

La basetta ultimata, prima di essere inserita all'interno del pedale.

Il potenziometro

RV4 - 100K Pot. Lin.

Rondella

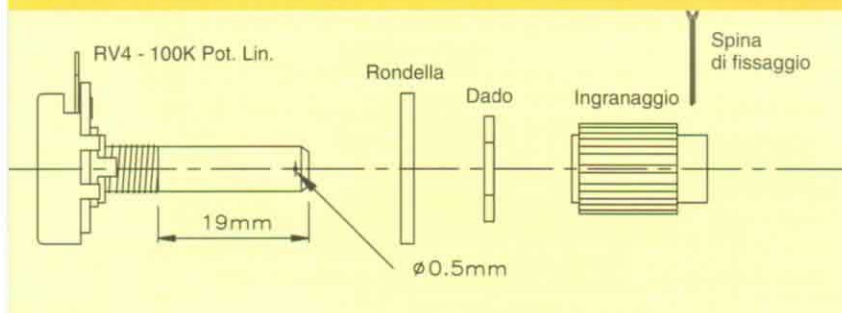
Dado

Ingranaggio

Spina di fissaggio

19mm

ø0.5mm

traccia rame

Il pedale incluso nel kit monta un potenziometro che va sostituito con quello lineare da 100K. Questa fase del montaggio richiede una certa attenzione e per questo vi suggeriamo di leggere attentamente la parte di testo che vi è dedicata. Qui sotto schematizzazione del pedale e relativo piano di foratura (usare punte per legno o metallo e lima a trama fine per le rifiniture).

13

121

B

9

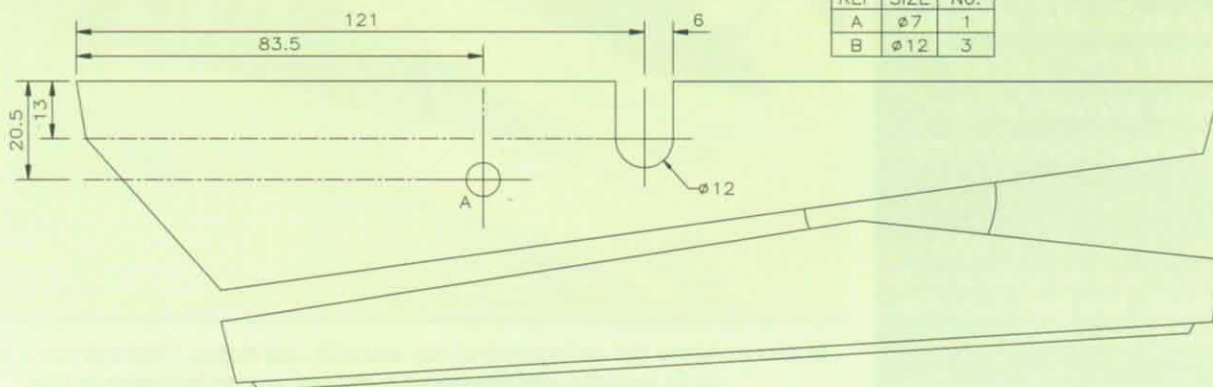
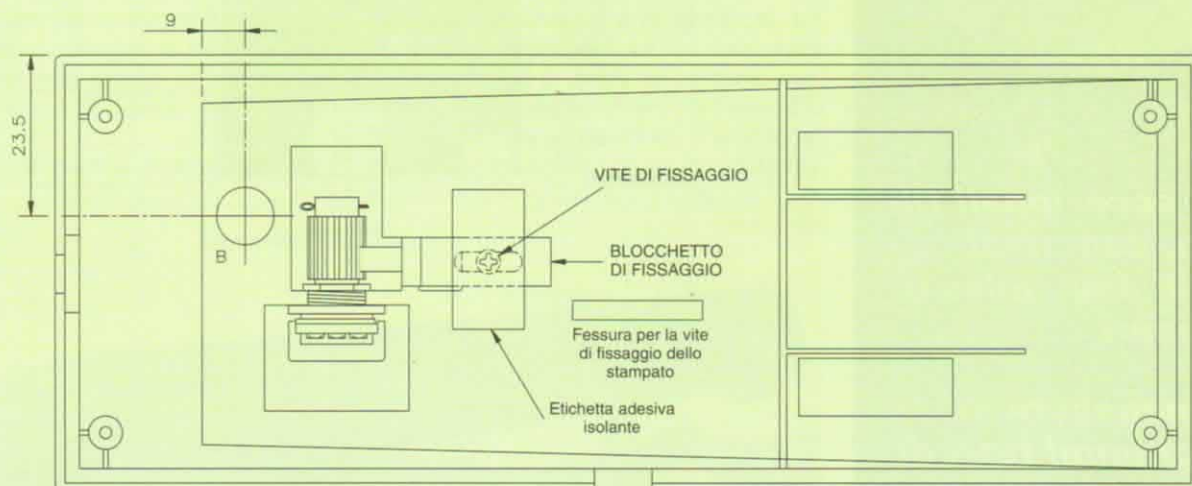
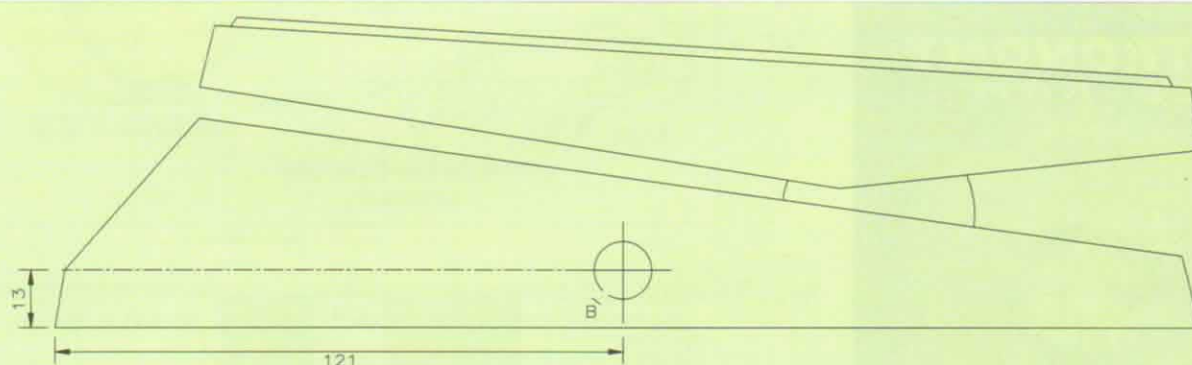
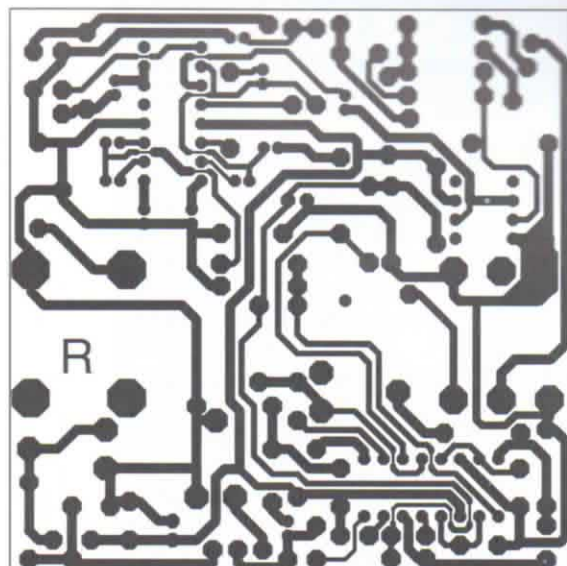
23.5

B

VITE DI FISSAGGIO

BLOCCHETTO DI FISSAGGIO

Fessura per la vite di fissaggio dello stampato

Etichetta adesiva isolante

Dimensione FORI		
REF	SIZE	No.
A	ø7	1
B	ø12	3

121

83.5

6

20.5

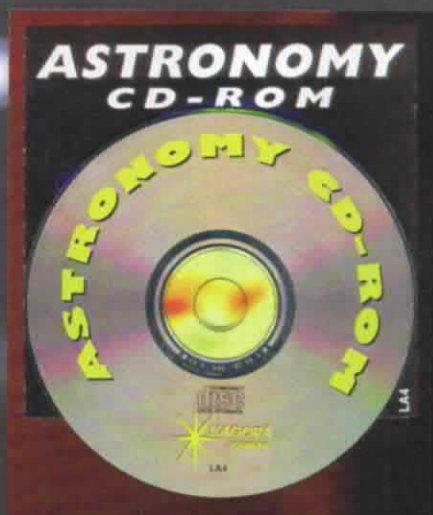
13

A

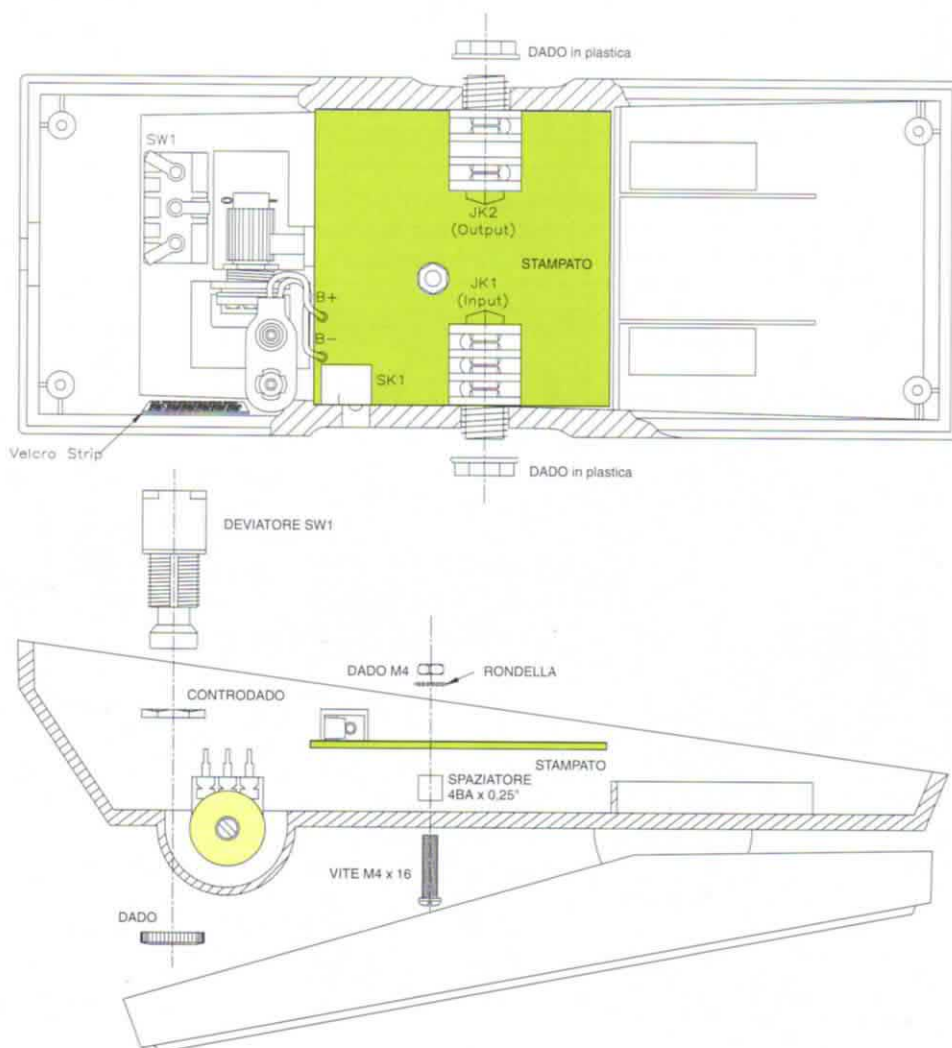
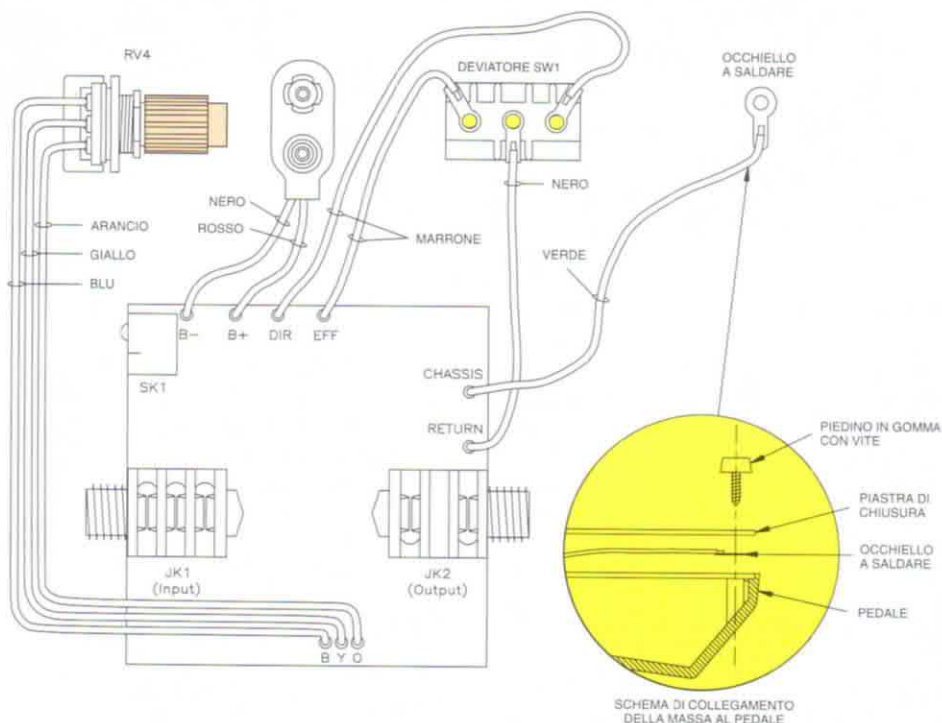
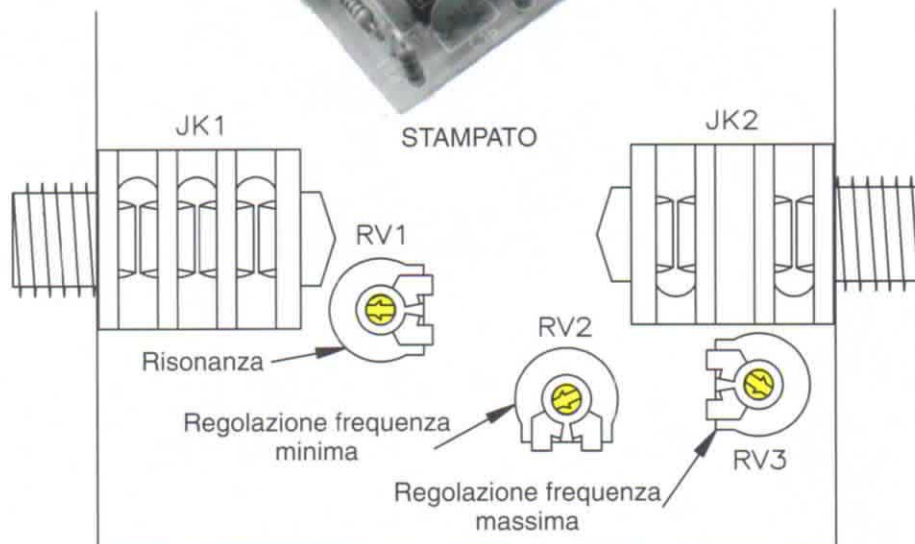
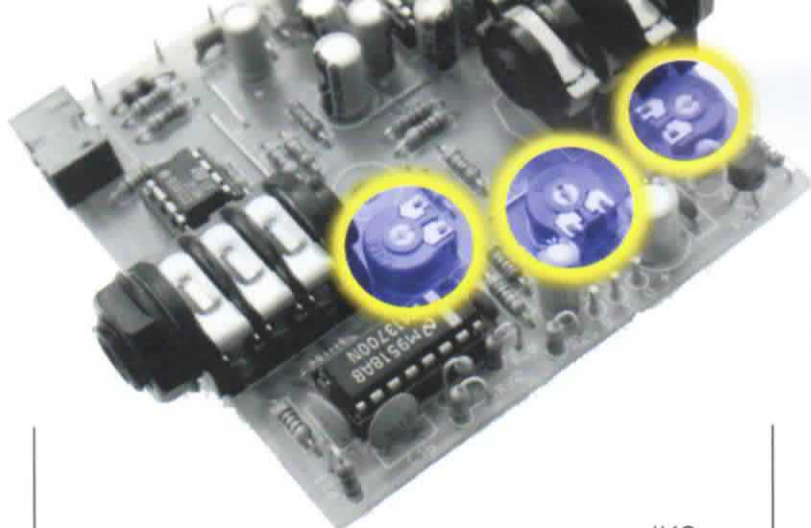
ø12

ASTRONOMY CD ROM

Per gli appassionati di astronomia una splendida collezione su CD ROM:

- ***777 immagini in alta risoluzione***

- ***143 eccezionali filmati, compresi quelli delle missioni lunari***
- ***20 megabyte di programmi tutti di astronomia pratica***
- ***nel fascicolo allegato quel che serve sapere sulla fotografia astronomica***

Per ricevere a casa il CD ROM inviare vaglia postale ordinario di Lit. 19mila a: L'Agorà srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano (MI).

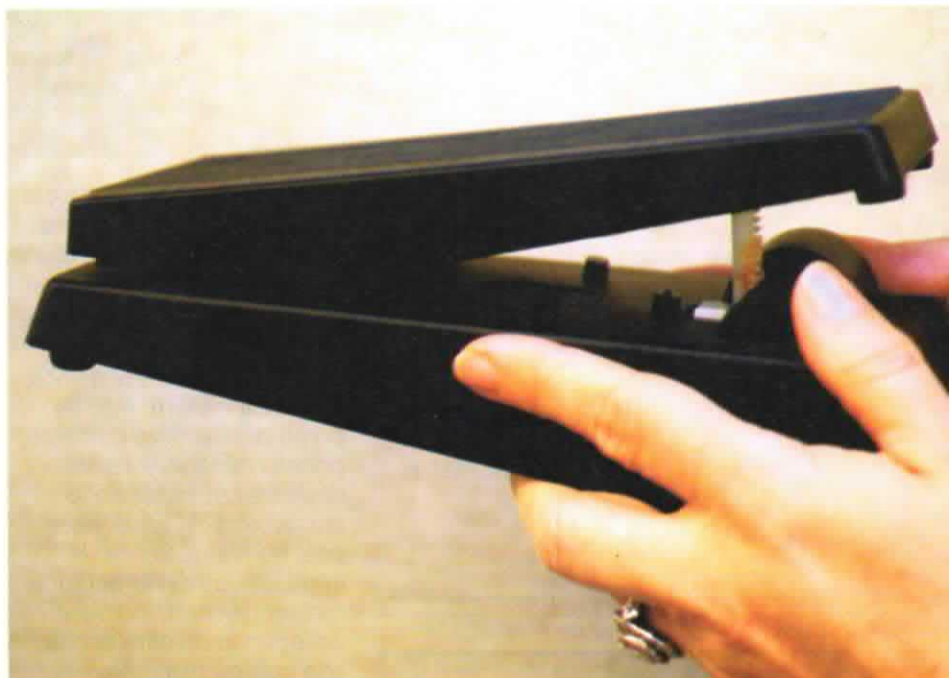
il cablaggio dello stampato e il montaggio nel pedale

In alto schema dei collegamenti alla basetta; qui sopra i dettagli per il fissaggio della basetta, del deviatore e del velcro per bloccare la pila.

I tre trimmer presenti nel circuito vi permettono di adattare le caratteristiche del pedale ai diversi strumenti musicali che vorrete adoperare.

la batteria sul lato del contenitore; verificate che tutto sia conforme agli schemi di montaggio e collegate la batteria (unico elemento non fornito all'interno del nostro kit). È ora di passare alla taratura...

Per effettuare questa procedura è necessario il vostro strumento musicale (tipicamente una chitarra elettrica), un sistema di amplificazione, un cacciavite a lama piccolo e un po' di orecchio musicale. Collegate la chitarra all'ingresso (attivando l'alimentazione), l'amplificatore all'uscita e posizionate la regolazione del volume ad un livello basso. Date una pennata sulle corde e, premendo il commutatore con il pedale a fondo corsa un paio di volte, fate una prima verifica sul funzionamento del circuito. Se tutto è stato montato correttamente dovreste sentire alternativamente il suono originale e quello trasformato dall'effetto.

Regolate i tre trimmer RV1, RV2 ed RV3 come indicato nella figura in questa pagina, accordate la vostra chitarra nel modo più preciso possibile, posizionate il pedale premendolo a fine corsa appena prima dello scatto del commutatore e suonate la nota più acuta. Regolate RV3 per ottenere la massima amplificazione ed eventualmente agite anche su RV1 per la massima risonanza (la massima evidenza dell'effetto). Ora portate il pedale nella posizione opposta (completamente aperto) e suonate la nota più bassa; regolate RV2 per la massima esaltazione ed il gioco è fatto.

L'ultima taratura riguarda la risonanza: un effetto meno evidente si ha con la risonanza regolata ai valori minimi, mentre un effetto più pronunciato, con la possibilità di feedback con nota prolungata "all'infinito", si ha con la regolazione sui valori massimi. Decidete voi come impostare questo trimmer e ricordate che ogni genere musicale richiede una risonanza più o meno pronunciata. Se cambiate idea sulla sua regolazione potete sempre svitare le quattro viti della base e aggiustare il trimmer.

A questo punto è tutto pronto per scendere in scena con il vostro nuovo pedale Wah Wah e deliziare i vostri fan con le calde sonorità del Funky, del Reggae e di tutto quello che compone il vostro repertorio.

Il pedale già costruito e pronto per l'uso.

PEDALE WAH WAH PROFESSIONALE

solo L. 99mila

(codice LT43W)

Per i vostri ordini leggete quanto riportato a pagina 4 di questo stesso fascicolo.

SUPER SERRATURA ELETTRONICA

Utilizzando un solo integrato, l'UA3730, è possibile realizzare una efficace serratura elettronica a prova di ladri, curiosi e perditempo. Il progetto, disponibile in kit, può essere collegato a serrature elettriche e allarmi anti intrusione.

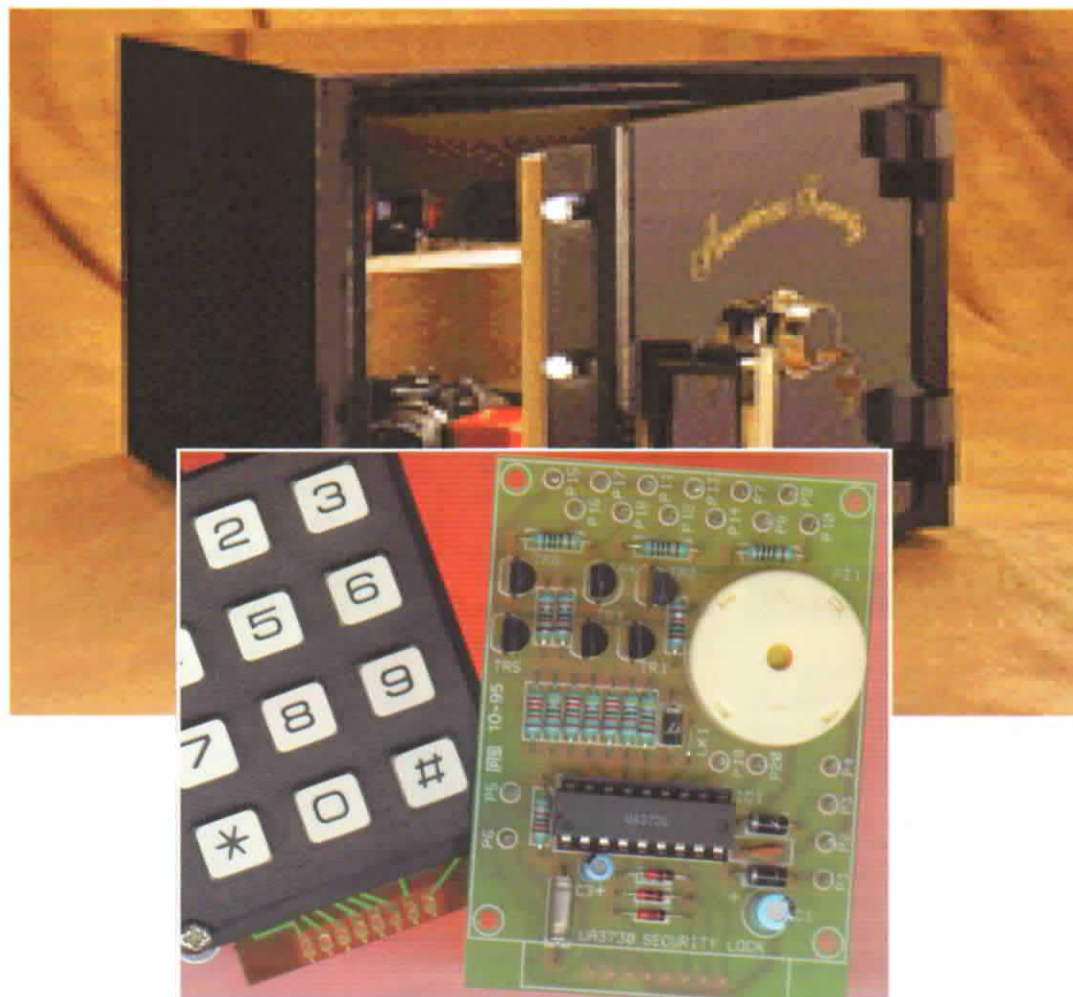
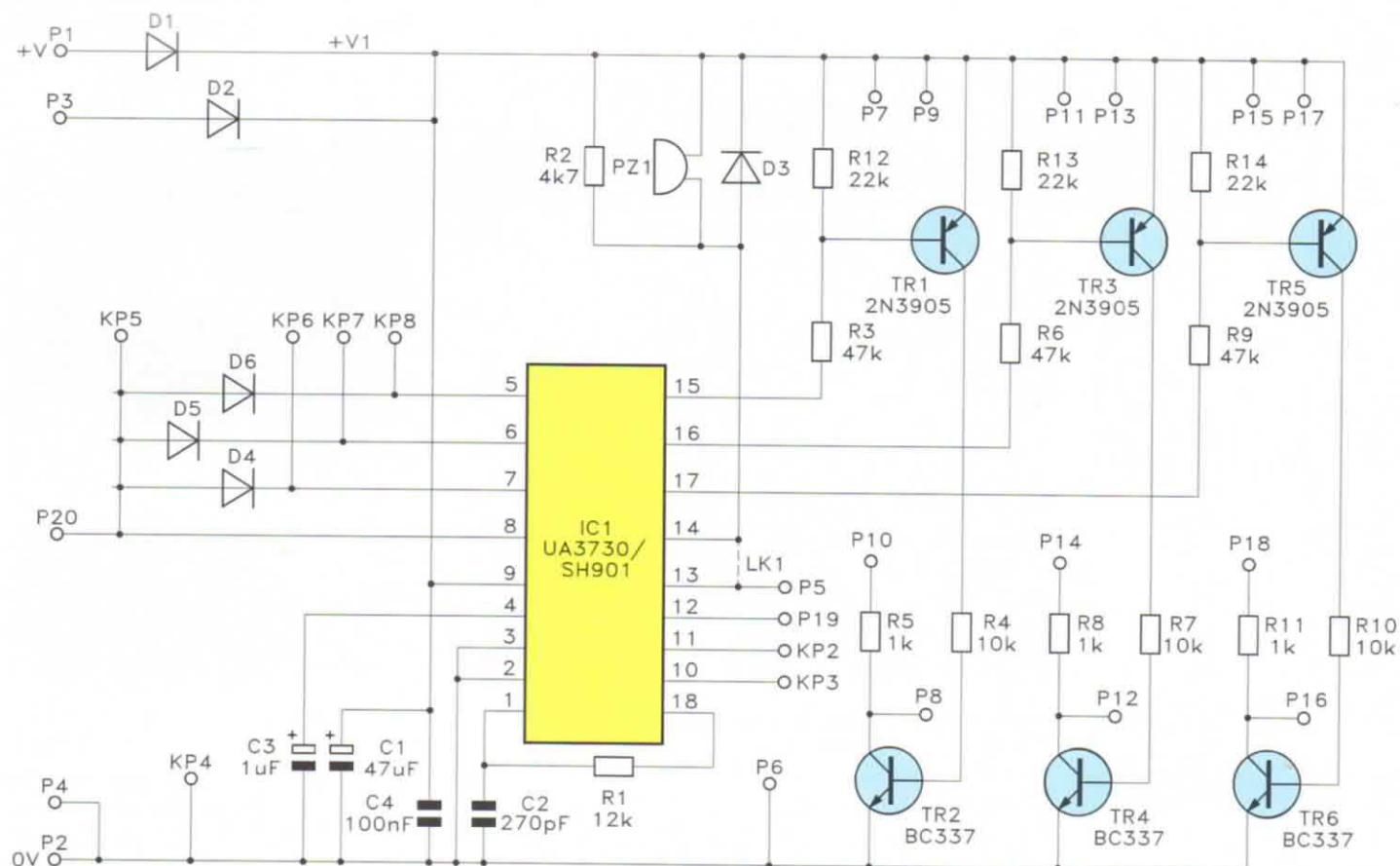
testo di Eugenio Ciceri - Progetto by Maplin

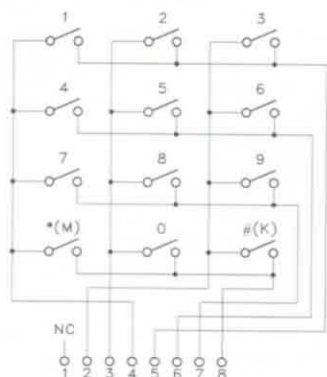
No: non lo definiremo un antifurto; infatti non lo è, anche se in alcuni casi potrebbe essere usato come tale. Questo semplice circuito è più che altro un interruttore, solo che, per attivarlo, non basta premere un pulsante, ma occorre digitare un'intera sequenza su una tastiera numerica, rispettando un preciso ordine, detto codice. In ogni caso, grazie ad alcune interessanti caratteristiche dell'integrato su cui si basa questo mini progetto, è possibile pensare ad applicazioni legate a sistemi di sicurezza; per esempio, utilizzando un relais normalmente aperto, per evitare che sia sufficiente togliere l'alimentazione al circuito per chiudere i contatti, potrete interrompere i cavi di accensione della vostra auto; digitando la sequenza corretta, prima di partire, sarà nuovamente possibile avviare il motore, mentre, prima di scendere dall'auto, potrete reinserire il sistema di sicurezza battendo lo stesso codice, rendendo così nuovamente impossibile l'avviamento ai malintenzionati; inoltre, collegando un'altra uscita alle trombe dell'auto, potrete fare in modo che queste suonino ininterrottamente per un

minuto ogni volta che qualcuno inserisce, per più di due volte consecutive, un codice sbagliato.
Altre applicazioni possono riguardare l'apertura di una porta, o (perché no?) l'accensione e lo spegnimento delle luci del vostro laboratorio, giusto per impressionare i vostri amici in visita al nascondiglio dello scienziato pazzo...
Ma andiamo a vedere da vicino questo progetto dalla semplicità disarmante, tanto da farlo sembrare poco più di un gadget; come è facile intuire, esaminando l'esigua quantità di componenti sulla minuscola basetta, il responsabile di tutta la logica di funzionamento non può che essere uno.

Meraviglie dell'elettronica di fine millennio: un chip (qui a fianco la piedinatura) che racchiude una completa serratura a combinazione. Codice segreto a 12 cifre ovvero mille miliardi di combinazioni possibili! Più allarmi vari e altre diavolerie...

IL CHIP UA3730

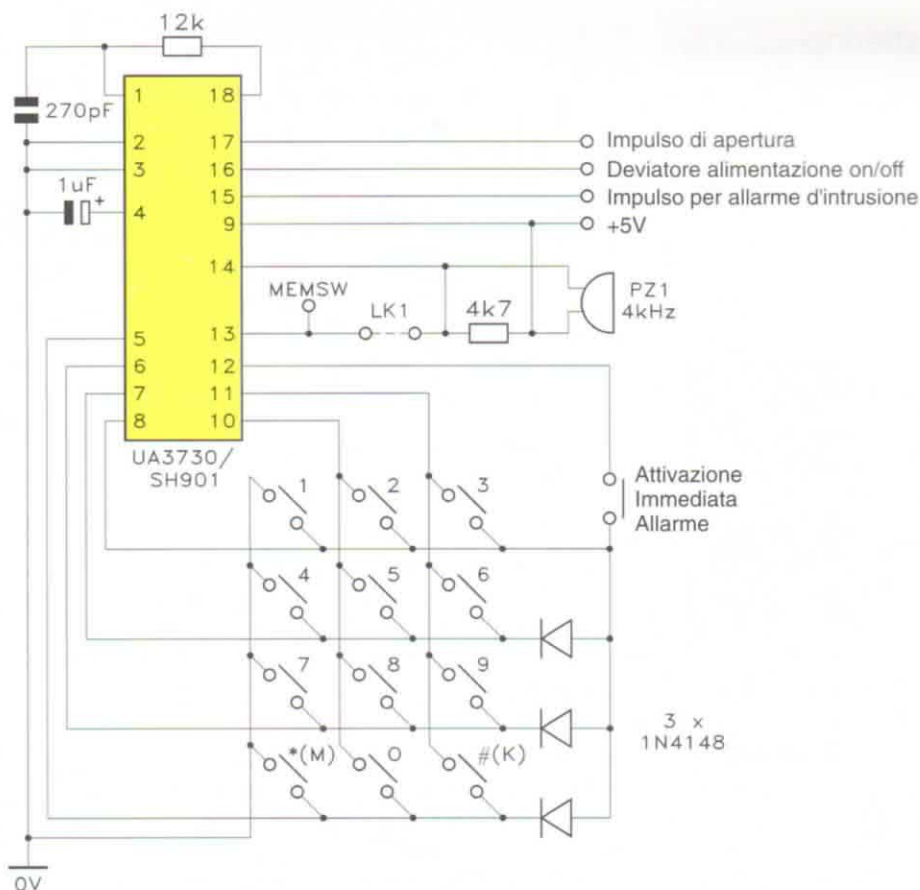
Il cuore del circuito è costituito da un singolo integrato: il CMOS siglato UA3730; in tale integrato si trova in effetti racchiusa una completa serratura elettronica a combinazione su singolo chip, in grado di gestire codici a 12 cifre, vale a dire fino a un milione di milioni di combinazioni, il che rende possibile l'utilizzo di questo integrato anche in circuiti dove sia richiesto un elevato grado di sicurezza; il comportamento di questa serratura elettronica, in caso di tentativo di intrusione, contribuisce a rendere ancora più elevato il suo livello di inespugnabilità: infatti, dopo il terzo inserimento errato del codice, si attiva per un minuto una delle sue tre uscite (OUT 3), che può essere impiegata per pilotare un allarme, utile per avvertire che qualcuno sta tentando di forzare il sistema di sicurezza.
Le altre due uscite servono invece per attivare due diversi tipi di utilizzatore nel caso in cui venga inserito il codice corretto; OUT 1 viene attivata per 2 secondi, dopodiché si disattiva, pertanto è adatta a pilotare l'apertura di una serratura elettromagnetica, mentre OUT 2 cambia di stato, ossia si disattiva se prima era attiva, e viceversa, perciò può essere utilizzata per abilitare e disabilitare il funzionamento di apparecchiature riservate, per esempio, la vostra autovettura.
Gli ingressi 5, 6, 7, 8, 10 e 11 dell'UA3730 sono stati predisposti per una tastiera a 12 elementi, costituita da 10 tasti numerici più 2 tasti di controllo, disposti su una matrice di 4 righe per tre colonne; per inserire un

Con questo kit avete il necessario per realizzare il cuore di un sofisticato sistema di controllo degli accessi: basta infatti interfacciare il progetto con un relais per poter pilotare serrature elettriche, montacarichi, ascensori e altro ancora.

Schema elettrico completo del nostro circuito: un solo integrato e pochi altri componenti.

codice è necessario digitarlo sulla tastiera e farlo seguire dal tasto 'KEY', indicato con '#'. Collegando il piedino 12 al piedino 8, si abilita la funzione anti rapina, che comporta l'attivazione forzata dell'allarme.
I piedini 13 e 14 servono per disporre l'integrato in modalità di programmazione, ossia per rendere possibile l'impostazione di un nuovo codice in sostituzione di quello memorizzato precedentemente. Esistono due diverse modalità di programmazione. La prima si ottiene collegando a massa il piedino 13; in questa condizione è sufficiente inserire da tastiera un codice di non più di 12 cifre, seguito dal tasto 'MEMORY', indicato con '*', per accettarlo e memorizzarlo come nuova chiave di attivazione. Se i piedini 13 e 14 sono collegati assieme, la seconda modalità di programmazione si può ottenere mediante la tastiera; in questo caso occorre conoscere l'attuale codice e, dopo averlo digitato, farlo seguire dal tasto 'MEMORY'. Da ora è possibile digitare il nuovo codice, seguito nuovamente dal tasto 'MEMORY', per memorizzarlo ed uscire automaticamente dalla modalità di programmazione.
Al piedino 14 potrà essere collegata una capsula piezoelettrica dalla quale sarà possibile ascoltare alcune utili segnalazioni acustiche: 1 beep ogni volta che viene inserito il codice corretto, 2 beep la prima e la seconda volta che viene inserito un codice sbagliato, e un minuto di allarme, composto da una serie di gruppi da 3 beep, quando viene inserito il terzo codice sbagliato; in caso di allarme anti rapina il segnale acustico sarà costituito da un unico suono della durata di un minuto. La condizione di allarme può essere interrotta digitando il codice corretto.
All'accensione il codice viene automaticamente

Il tastierino numerico è una matrice ad incroci da 4 righe e 3 colonne.

Elenco Componenti

R1	12k
R2	4k7
R3,6,9	47k
R4,7,10	10k
R5,8,11	1k
R12,13,14	22k
C1	Minelettr. 47uF 16V
C2	1% Pol. 270pF
C3	Minelettr. 1uF 63V
C4	Disco 100nF 16V
IC1	UA3730 (SH901)
D1,2,3	1N4001
D4,5,6	1N4148
TR1,3,5	2N3905
TR2,4,6	BC337

Varie
Zoccolino 18-pin
Tastierino numerico
Cicalino Piezo

Il kit comprende tutte le minuterie necessarie ad ultimare la costruzione del progetto

Lo schema elettrico standard per l'applicazione dell'integrato UA3730

Basta con gli ingombranti mazzi di chiavi! Solo un tastierino e la combinazione segreta che voi soltanto conoscete...

resettato a '0', pertanto, nelle applicazioni pratiche, sarà necessario prevedere una batteria tampone, per evitare la perdita del codice memorizzato nel caso in cui dovesse venire a mancare l'alimentazione al circuito.

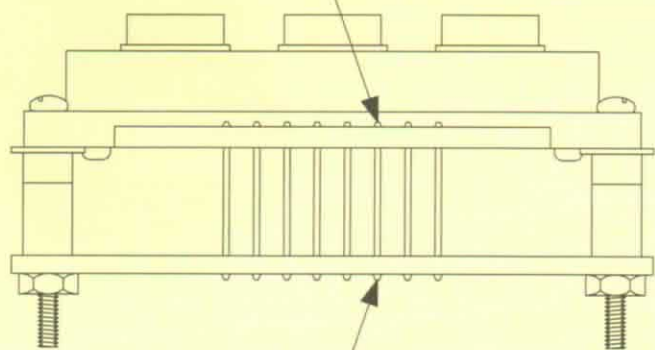
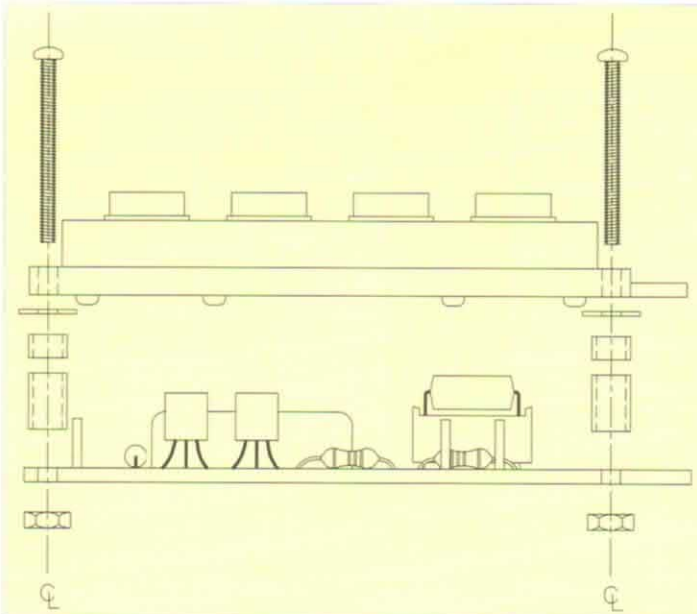
Per quanto riguarda l'UA3730, questo è praticamente tutto. Procediamo ora dando uno sguardo a quell'insieme di linee e di simboli che mettono in relazione i vari componenti di un circuito.

SCHEMA

Ebbene sì: abbiamo copiato, ma era inevitabile; tuttavia la nostra onestà ci impone di confessare che abbiamo attinto allo schema applicativo standard. A pagina 18 è illustrato il circuito elettrico della nostra serratura elettronica; vi possiamo dire che le differenze con lo schema standard non sono poi molte, ma, d'altra parte, con un integrato 'faccio tutto io' come l'UA3730, resta ben poco spazio per l'immaginazione.
In effetti, anche sullo schema elettrico non c'è poi molto da dire: infatti, a parte i 6 transistor necessari per aiutare le tre uscite del CMOS a pilotare gli opportuni dispositivi, il resto è costituito dai contatti per la tastiera, la cui matrice è illustrata in basso nella pagina a fianco, da una capsula piezoelettrica e dal circuito di reset (C3) dell'integrato, oltre a una rete RC per il suo oscillatore interno (R1, C2), pertanto conviene passare subito alla sezione dedicata alla costruzione del circuito.

Con un integrato 'faccio tutto io' come l'UA3730, resta ben poco spazio per l'immaginazione: a parte i 6 transistor di pilotaggio, il circuito è costituito dai contatti per la tastiera, da una capsula piezoelettrica e dal circuito di reset.

IL MONTAGGIO

Per questa volta eviteremo di annoiarvi con tutta quella serie di istruzioni, utili solo ai principianti, del tipo: montate prima le resistenze, seguite dai diodi (occhio al verso di inserzione, che non è il latrare festoso del cane del vicino...) e dai condensatori, ricordando che, per quelli elettrolitici, occorre rispettare la polarità; allo stesso modo non ci permetteremo di offendere i lettori più esperti e smaliziati consigliando di

Per fissare la tastiera allo stampato vanno utilizzati degli appositi distanziatori, forniti nel kit.

fare attenzione a non scambiare tra loro i transistor PNP con gli NPN e viceversa, e non perderemo tempo a dire che, sia l'UA3730 che il suo zoccolo, dovranno essere rivolti con la tacca di riferimento verso R1, anche perché, sulla serigrafia dello stampato contenuto nella scatola di montaggio che vi possiamo fornire, è tutto perfettamente chiaro. L'unica cosa che possiamo consigliarvi è di non essere impazienti e di non montare per prima la tastiera, perché, altrimenti, potreste avere qualche problemino nel posizionare gli altri pezzi; per il resto, le figure qui a fianco possono comunque esservi di aiuto. Se nella descrizione dello schema elettrico e del montaggio vi siamo sembrati un pò superficiali, sarete costretti a ricredervi adesso che stiamo giungendo alla "complicata" fase di messa a punto di questo progetto.

L'alimentazione di questo circuito dev'essere stabilizzata; lo schema qui a fianco suggerisce la soluzione classica basata su un regolatore di tipo 7805.

LA TARATURA

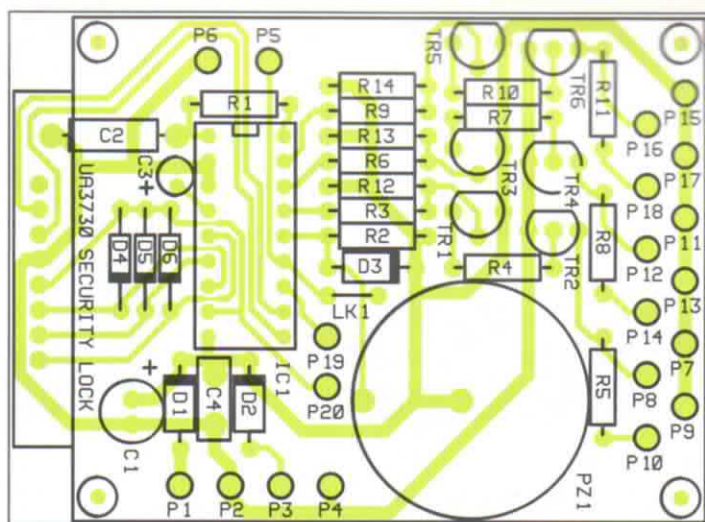
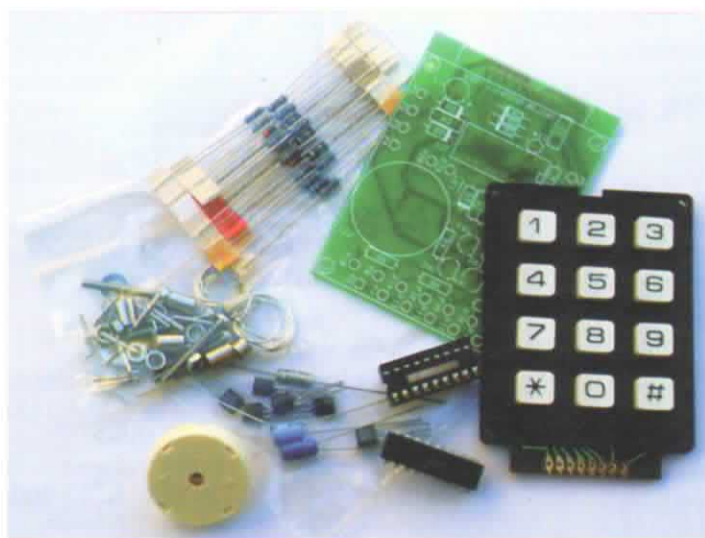
Si scherzava... Ovviamente non c'è proprio nulla da tarare!

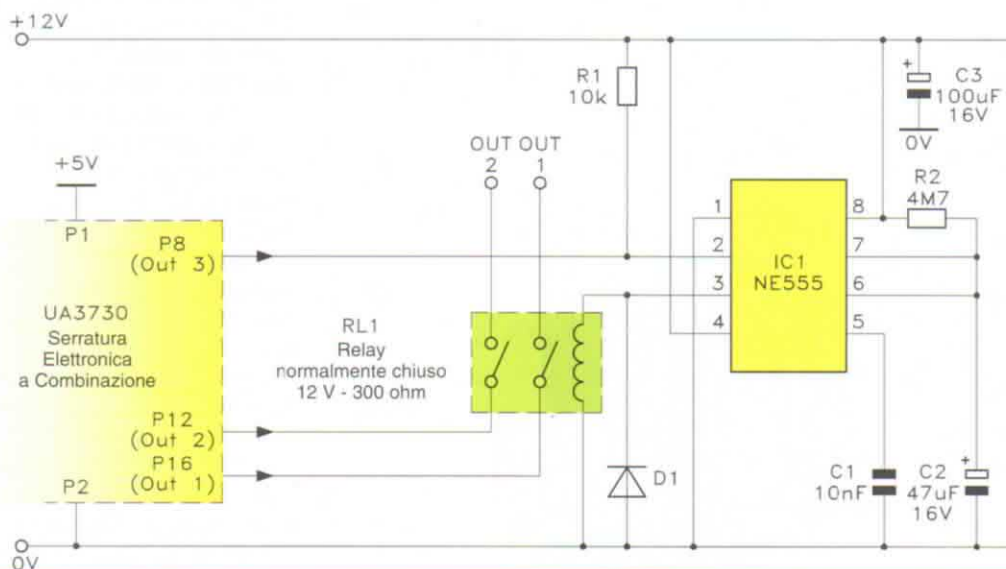
L'UTILIZZO

Così com'è il circuito non funziona: una tensione continua, compresa tra i 4V e i 6,5V, con una corrente di almeno 20mA, applicata ai punti di contatto P1 e P2 risulterà senz'altro gradita; tale tensione deve essere necessariamente ben regolata e filtrata per evitare che l'ingresso di rumore lungo la linea di alimentazione possa causare strani malfunzionamenti.
In figura si mostra lo schema elettrico di un semplice alimentatore in grado di supportare adeguatamente la nostra serratura elettronica, ma non gli eventuali dispositivi elettrici ad essa collegati.
Il ponticello LK1 serve per consentire di entrare in modalità programmazione usando la tastiera, poiché collega i piedini 13 e 14

traccia rame

A sinistra il tracciato in scala 1:1 della serratura elettronica; a destra la disposizione dei componenti. Non abbiamo riportato la traccia rame e la basetta della tastiera in quanto questa viene fornita già montata all'interno del kit.

la basetta

Nell'immagine qui sotto è possibile vedere il contenuto della nostra scatola di montaggio

dell'integrato; se deciderete di non chiudere questo ponticello, dovrete eseguire un collegamento volante tra i punti P5 e P6 ogni volta che vorrete memorizzare un nuovo codice d'accesso. Ai punti P3 (+) e P4 (0V) potrete collegare una batteria tampone per mantenere memorizzato il codice anche ad alimentatore spento; la tensione della batteria deve risultare inferiore di circa mezzo Volt rispetto alla tensione di alimentazione, per evitare che si scarichi durante l'uso normale; se realizzerete l'alimentatore riportato nella pagina a fianco, potrete utilizzare una batteria piatta da 4,5V. Un pulsante normalmente aperto, collegato ai punti P19 e P20, permetterà di attivare l'allarme nel caso in cui qualche malintenzionato sia riuscito comunque a superare i sistemi di sicurezza.

I lettori più volenterosi potranno inoltre realizzare il circuito addizionale illustrato qui sotto; si tratta di un dispositivo di 'lockout' in grado di negare l'accesso per 5 minuti, da quando sia scattato un allarme, anche nel caso in cui venga digitato il codice corretto. I lettori più pigri potranno accontentarsi di collegare tre diodi led, non inclusi nella scatola di montaggio, ai punti di contatto P9, P10, P13, P14, P16 e P17 dello stampato.

Dispositivo di "lockout", in grado di negare l'accesso per 5 minuti dopo un allarme.

CHIAVE ELETTRONICA

solo L. 37mila

(codice LP92A)

Per i vostri ordini leggete quanto riportato a pagina 4 di questo stesso fascicolo.

Soluzioni e suggerimenti per sperimentare con gli integrati più interessanti e moderni. Per ordinare questi IC basta leggere le istruzioni riportate a pag.4 di questo fascicolo.

LM1875N

Amplificatore

Se avete bisogno di un amplificatore da costruire rapidamente, potete utilizzare l'integrato LM1875 della National Semiconductors. Si tratta di un amplificatore audio in un contenitore a 5 pin TO220 che può erogare 20 W su 4 o 8 ohm con 50 V di alimentazione. La National Semiconductors garantisce una distorsione molto bassa (solo lo 0,015% a 1 KHz e 0,05% a 20KHz su 8 ohm alla potenza di 20W).

Ampli 20W alim. duale

elenco componenti

R1	1M
R2	22K
R3	1K
R4	20K
R5	1R
C1,2	Elettr. 4.7uF 35V
C3,4	Disco 0.1uF
C5,6	Elettr. 47uF 63V
C7,8	Elettr. 1000uF 35V
C9	0.22uF

Nel caso scegliate la soluzione con alimentazione duale (+ e - 25V) dovete isolare l'integrato dall'aletta di raffreddamento tramite uno spessore. Questo diminuirà il trasferimento del calore verso il dissipatore e per questo sarà necessario utilizzarne uno di dimensioni maggiori. Per il montaggio vi suggeriamo una basetta millefori e del filo smaltato da 0.8mm per i collegamenti.

LM1875 Cod. UH78K L. 17.500

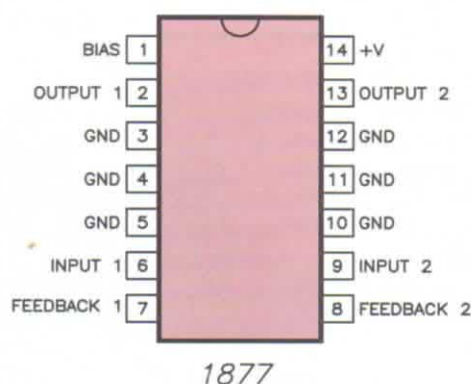
Ampli 20W alim. singola

elenco componenti

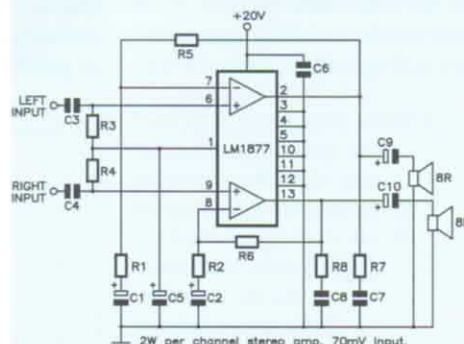
R1,2,3	22K
R4	1M
R5	1K
R6	20K
R7	1R
C1	Elettr. 1uF 63V
C2,3	Elettr. 47uF 63V
C4	0.1uF
C5	0.22uF
C6	2200uF 63V
C7	1000uF 63V

LM1877N-9

Ampli STEREO

Un completo amplificatore stereo in un contenitore da 14 pin. Bastano pochi componenti esterni per realizzare un ampli stereo da 2W per canale.

Questo integrato, prodotto da National Semiconductors, può essere utilizzato con altoparlanti da 8 o 16 ohm.

LM1877N-9 Cod. QH38R L. 13.000

Ampli STEREO 2 W

elenco componenti

R1,2	510R
R3,4	1M
R5,6	100K
R7,8	2.7R
C1,2	Elettr. 10uF 50V
C3,4	0.1uF
C5	Elettr. 47uF 25V
C6,7,8	0.1uF
C9,10	Elettr. 470uF 35V

ICL8038

Waveform Generator

All'interno di questo integrato da soli 14 pin, si trova un generatore di forme d'onda in grado di produrre onde sinusoidali, triangolari, quadre, a dente di sega e impulsi. L'integrato, prodotto dalla Harris, vanta una elevatissima stabilità e per questo può diventare il cuore di uno strumento da laboratorio.
Le frequenze generate vanno da 0,001 Hz fino a 1 MHz e vengono impostate tramite un commutatore rotante per la scala e una resistenza variabile per la regolazione fine nell'intervallo prescelto.

8038

Il circuito proposto vi darà soltanto onde triangolari, quadre e sinusoidali.
SW1 è il commutatore con cui si imposta il range principale, SW2 permette di scegliere il tipo di forma d'onda, VR4 determina il livello di uscita, VR3 controlla la frequenza all'interno del range impostato con SW1.
Con VR1 e VR2, infine, potete agire per ottenere un'onda sinusoidale con la distorsione minima.
L'alimentazione dev'essere duale e compresa fra ±5 e ±10 V, l'impedenza di uscita è di 600 ohm, mentre il livello massimo (con l'alimentazione di ±7,5 V) è di 3V per la sinusoidale, 5V per la triangolare e 12 per la quadra. Si consiglia l'utilizzo di frequenzimetro e oscilloscopio per tarare il circuito.

ICL8038 Cod. YH38R L. 11.000

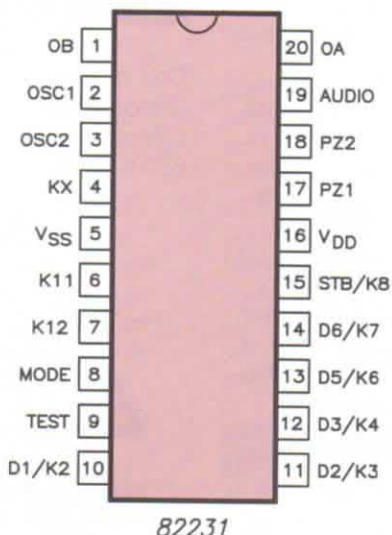
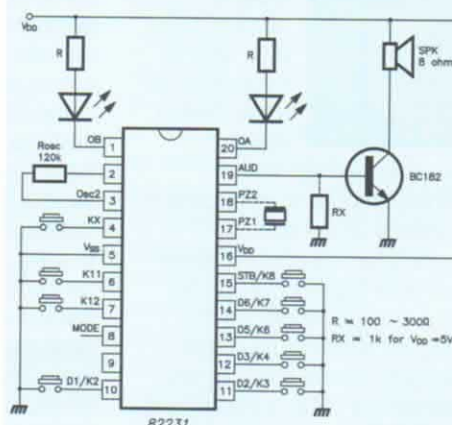
elenco componenti

R1,2,9,10	2,2K	C3	0,022uF
R3	10M	C4	220pF
R4	4,7M	C5	220pF
R5	22K	C6	Elettr. 47uF 25V
R6,7	10K	C7	Elettr. 100uF 25V
R8	2,7K	VR1,2	Trimmer 100K
C1	1uF	VR3,4	Pot. lin. 10K
C2	0,22uF	IC2	LF351

HT82231

Generatore Effetti Audio

Questo sintetizzatore vocale della Holtek contiene già diversi effetti preprogrammati. Abbiamo vari animali: l'elefante, la rana, il gatto, il cavallo, il papero, il maiale, la mucca, il cane, il gallo, l'oca e le pecore. Con pochi componenti aggiuntivi, per la maggior parte si tratta di pulsanti, potrete realizzare un divertente circuito. Se sarete capaci di contenerne le dimensioni, potrete anche inserirlo all'interno di giochi e oggetti, aumentandone notevolmente l'efficacia (cosa ne dite di un peluche che fa i versi di tutti questi animali???).
Vi ricordiamo che l'alimentazione dev'essere compresa fra 2,5 e 5V; l'assorbimento varia da 100uA fino a 300uA senza carico, mentre con l'altoparlante collegato, l'assorbimento passa a 2mA.

HT82231 Cod. AE12N L. 15.000

82231

82231

PUNTATORE LASER MINIATURIZZATO

Un kit di costo contenuto e facilissimo da realizzare, solo dieci minuti per un vero e proprio laser tascabile di notevole potenza

Testo di Simone Majocchi - Project by Maplin

I laser a semiconduttore hanno rivoluzionato molti settori, dalle telecomunicazioni all'elettronica di consumo e i volumi in cui questi particolari dispositivi sono prodotti hanno portato ad una riduzione dei prezzi tale da rendere possibili progetti come questo: un puntatore laser a batteria a sole 89mila lire.

L'impiego di un semiconduttore al posto di un tubo a gas, permette di avere un dispositivo molto compatto ed alimentato a batterie, da tenere in un taschino o da fissare su un supporto per applicazioni didattiche. Il kit è completo di tutto, dalle batterie ad un particolare contenitore con finitura nera opaca per realizzare un puntatore laser che non ha nulla da invidiare a quelli reperibili in commercio.

Con questo laser avete a disposizione un raggio di colore rosso, fra i 660 e i 680 nanometri, con

un'intensità di circa tre milliwatt - a batterie cariche - che anche a diverse decine di metri mantiene un diametro di pochi millimetri grazie alla lente collimatrice regolabile montata all'interno della testa laser, su cui è possibile intervenire per la taratura fine del raggio.
Le applicazioni di questo puntatore sono molto numerose e vanno dall'utilizzo tradizionale, come soluzione per indicare un punto di un diagramma o di una slide

IL DIODO LASER

Alla base di ogni laser c'è una cavità risonante in cui i fotoni emessi dagli elettroni che decadono, dopo il pompaggio, da un'orbita instabile ad una stabile si allineano e fasano sulla medesima frequenza con un fronte d'onda compatto. Nei diodi laser, la cavità è

di tipo solido e l'emissione di fotoni avviene nel minuscolo spazio di pochi millesimi di millimetro di sezione e meno di un millimetro in profondità. Da un lato la cavità appoggia su un substrato riflettente, mentre dall'altro questa è a contatto con l'aria ed è sufficiente il diverso indice di rifrazione fra le due superfici per ottenere lo specchio semiriflettente da cui emerge il raggio laser. La forma della cavità è schiacciata e per questo la sezione del raggio è ellittica e non circolare come avviene nei tubi a gas. Anche la lunghezza della cavità, meno di un millimetro, impedisce ai fotoni emessi di avere fra loro un ridotto angolo di divergenza, imponendo l'uso di una lente collimatrice. La testa utilizzata nel nostro kit ne contiene ben due: una prima come parte integrante del diodo ed una seconda di maggiori dimensioni nel cilindro in ottone. Questo cilindro svolge anche l'importante funzione di dissipatore di calore poiché anche il laser a semiconduttore ha una bassa efficienza nella conversione dell'energia elettrica in energia luminosa; senza un appropriato sistema di dissipazione il diodo potrebbe surriscaldarsi e perdere rapidamente la sua funzionalità.

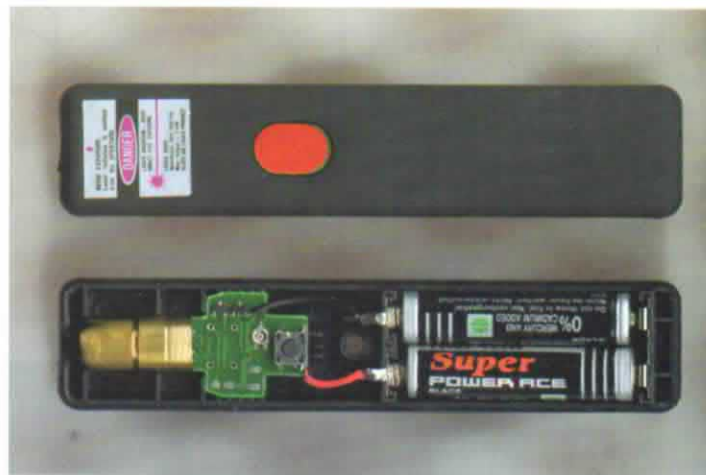
LE CARATTERISTICHE DEL LASER

- ☑ Diodo "ultima generazione"
- ☑ Emissione 660 - 680 nm
- ☑ Grande poco più di un BIC
- ☑ Doppia lente di collimazione
- ☑ Fuoco regolabile

LASER POINTER

solo L. 89mila

(codice WC97F)

Per i vostri ordini leggete quanto riportato a pagina 4 di questo stesso fascicolo.

Bastano due sole saldature per realizzare questo Laser.

durante le presentazioni, a quelle più particolari come i mirini ottici per le armi giocattolo ad aria compressa o la spiegazione dei principi dell'ottica in classe.
La potenza del puntatore è tale da adattarsi perfettamente a questi impieghi e l'unica differenza tra il raggio prodotto da un tubo a gas e quello di un diodo è l'impossibilità di realizzare con quest'ultimo degli ologrammi.

Disponendo di un certo spazio all'interno del contenitore, la circuiteria elettronica di pilotaggio e il pulsante di accensione sono stati montati su un circuito stampato esterno alla testa.

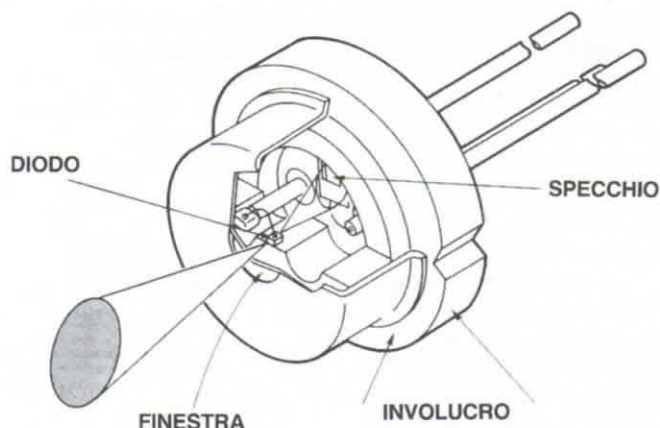
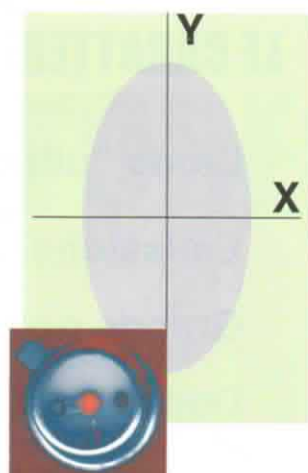
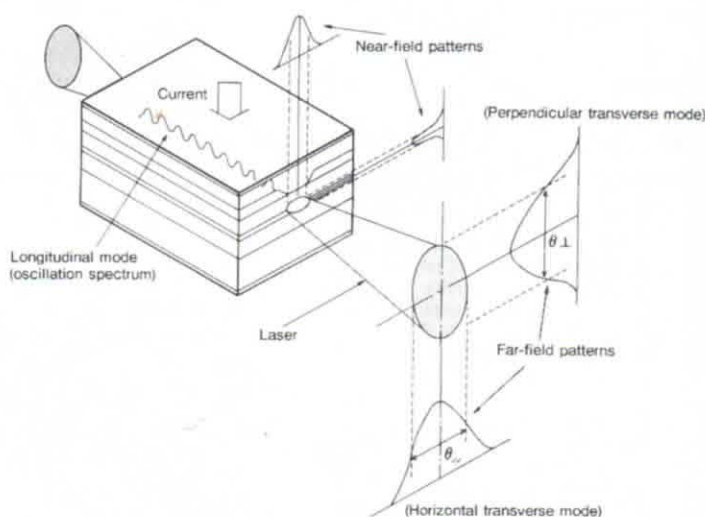
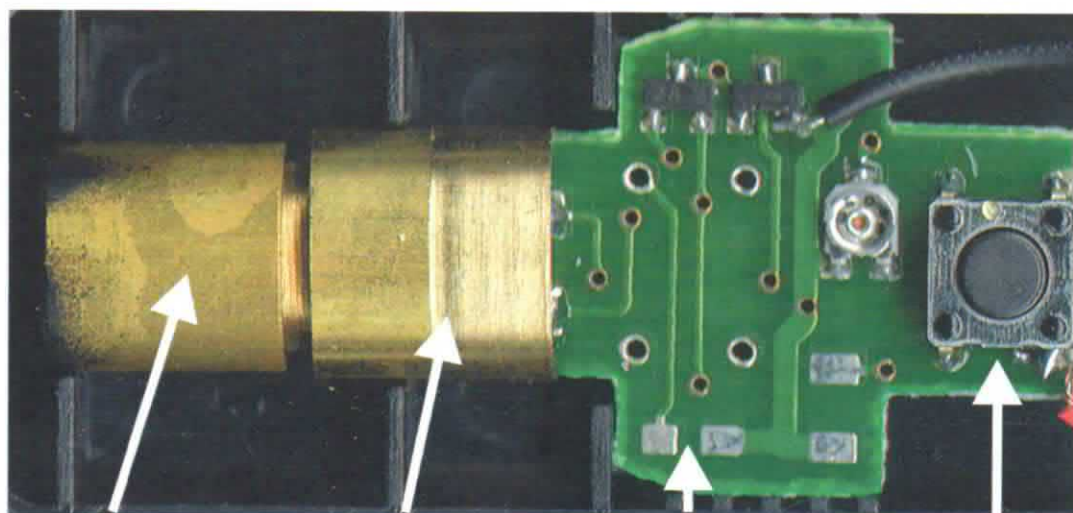
IL KIT

Come vi abbiamo spiegato all'inizio di questo articolo, il progetto si basa su un kit di estrema semplicità che prevede due sole saldature e che può essere ultimato in meno di cinque minuti.
Le parti sono un contenitore in plastica nera stampata a due valve, una testa laser con elettronica su stampato sagomato, due molle con capicorda per le batterie, una piastrina con linguette per batterie, un pulsante in plastica colorata, una vite, due batterie ministilo AAA

da 1,5V, una vite di fissaggio e l'adesivo obbligatorio per i dispositivi che emettono raggi laser.

IL MONTAGGIO

La testa laser è già inserita a pressione nella valva inferiore del contenitore e può essere sfilata con l'ausilio di un cacciavite per far leva (con delicatezza) ai lati. Questo può essere utile per la regolazione fine della messa a fuoco del raggio e per semplificare la saldatura dei due cavetti di alimentazione.
La piastrina metallica lunga va inserita nell'apposito vano, badando di tenere le

due linguette verso l'alto; i due contatti con le molle vanno invece inseriti nei due scomparti circa a metà della valva, esercitando una certa pressione per far sì che sporgano solo i due capicorda.
A questo punto potete saldare i fili che portano l'alimentazione dalle batterie allo stampato provvedendo ad accorciarli quanto basta per non doverli piegare all'interno del contenitore. Tenendo il contenitore con il vano batterie verso di noi e la testa laser che punta nella direzione opposta, il filo rosso va saldato sul capocorda di sinistra e quello nero al capocorda di destra, in modo che i fili non si incrocino.
Ora è tutto pronto per inserire le batterie, incluse nel kit, badando di rispettare la polarità evidenziata nella stampa della valva (guardando il montaggio con la parte delle batterie rivolta verso di noi, la batteria di sinistra ha il positivo sulla molla a

La forma del raggio emesso da un diodo Laser non è mai circolare a causa della struttura fisica della cavità in cui i fotoni vengono generati. La correzione della forma è affidata ad una apposita lente di compensazione.

I diodi Laser, come tutti i Laser, hanno una efficienza ridotta e per questo generano calore. Nel nostro kit, la parte metallica con la lente di collimazione svolge anche la funzione di dissipatore, permettendo al diodo di lavorare sempre in condizioni ottimali.

Ghiera di messa a fuoco

Dissipatore e diodo Laser

Basetta di pilotaggio

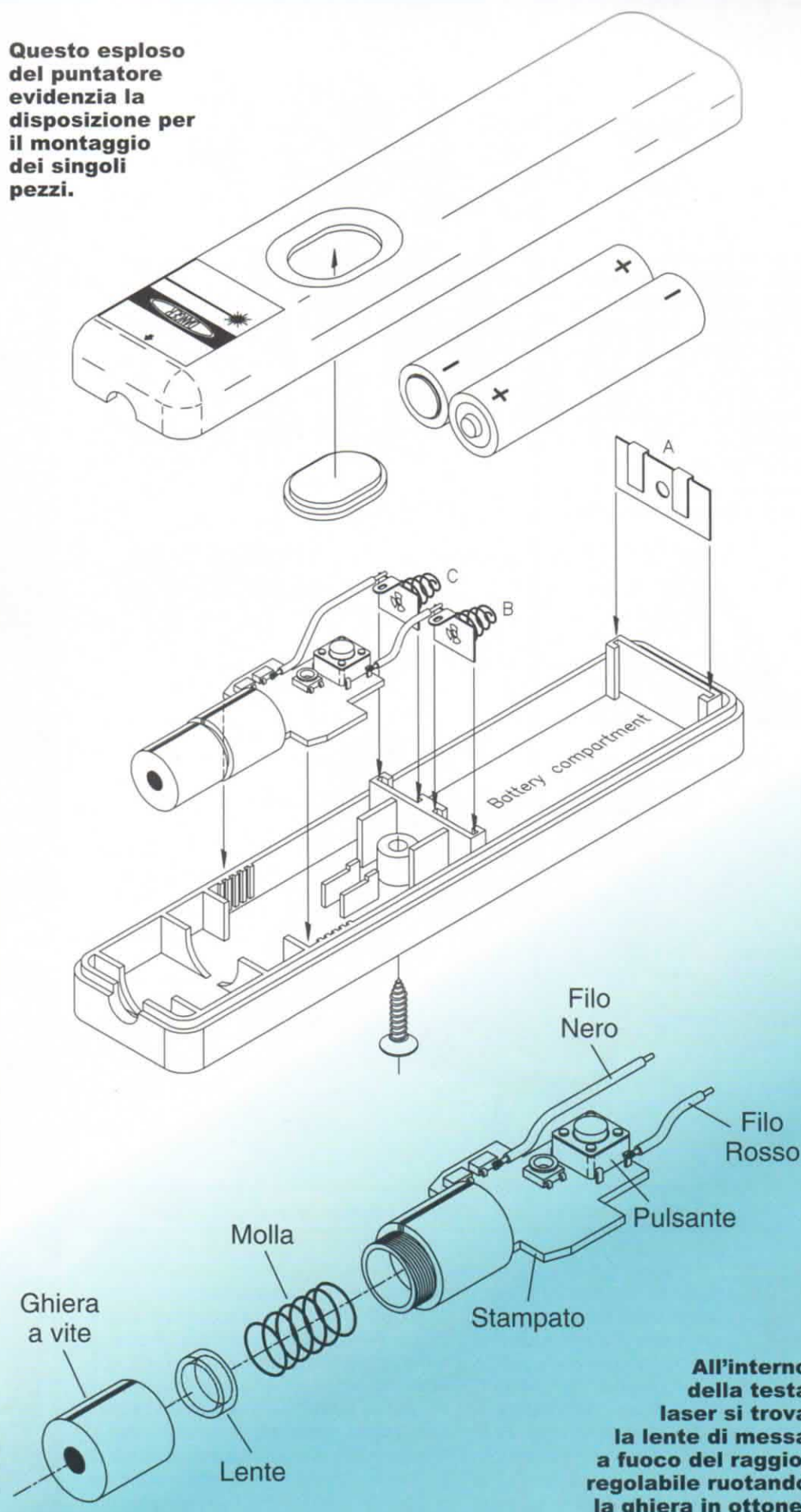
Pulsante di attivazione

cui è saldato il filo rosso, verso la testa laser, e quella di destra ha il negativo verso la molla con il filo nero).
Il collaudo è immediato: basta premere il pulsante saldato sullo stampato per vedere il raggio rosso emergere dalla testa laser. Può darsi che sia necessario mettere a punto il fuoco del collimatore ruotando la parte superiore della testa laser e per questa procedura l'aiuto di un amico rende le cose molto più semplici. Sollevate la testa laser dalla valva in modo da poter ruotare la sua parte superiore, proiettate il raggio su una parete e, ruotando la ghiera prima in un senso e poi nell'altro, chiedete a chi sta osservando il raggio da vicino sulla parete se il punto generato diminuisce di dimensione. Maggiore è la distanza della parete su cui proiettate il raggio per la taratura e migliore sarà la collimazione.

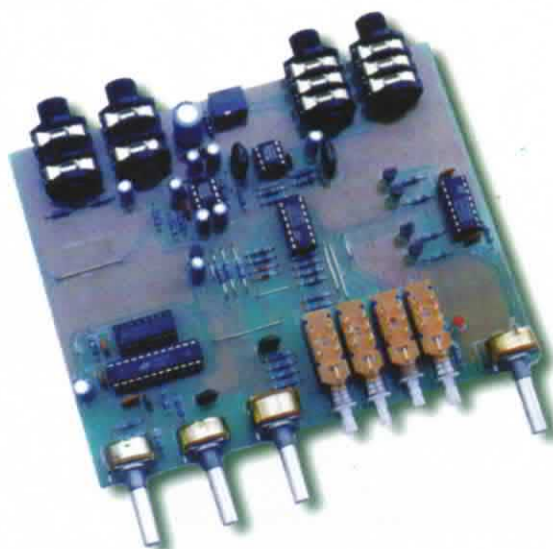
PRECAUZIONI

Anche se alimentato a batterie, questo laser emette un raggio che potrebbe danneggiare la retina e per questo non va MAI puntato negli occhi di persone o animali. Sono pericolosi anche i raggi riflessi da superfici lisce e per questo vi raccomandiamo di valutare sempre le leggi dell'ottica prima di puntare il laser su vetri, specchi e superfici metalliche.

Detto questo vi lasciamo ai vostri esperimenti con questo pratico e divertente kit.

Questo esploso del puntatore evidenzia la disposizione per il montaggio dei singoli pezzi.

All'interno della testa laser si trova la lente di messa a fuoco del raggio, regolabile ruotando la ghiera in ottone.

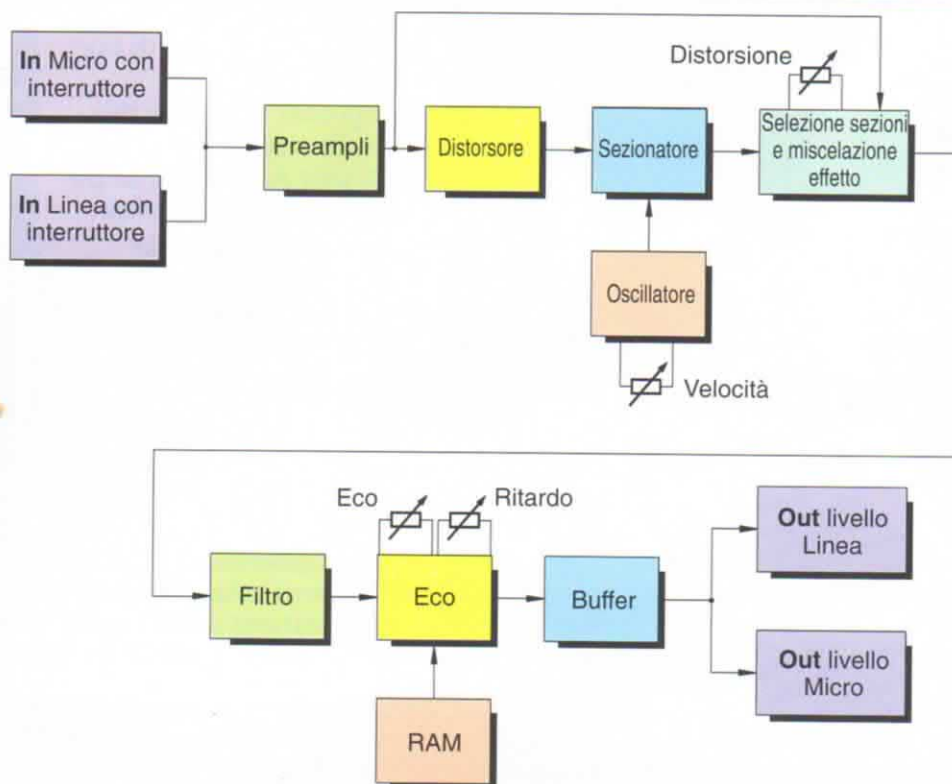
VOICE VANDAL

Ecco un progetto dedicato a tutti gli appassionati di film e personaggi che si caratterizzano per le voci distorte e "robotizzate". Eco e altri straordinari effetti per filmati, feste e discoteche...

Testo di Eugenio Ciceri - Progetto di Alan Williamson

Tra le applicazioni più divertenti in ambito elettronico amatoriale sono senz'altro da annoverare quelle in grado di generare effetti sonori originali manipolando e distorcendo la voce umana. Professionalmente questi effetti vengono utilizzati in varie trasmissioni televisive sia per condire spiritosamente alcuni spettacoli che per dare voce ai personaggi di qualche telefilm di fantascienza.

Probabilmente solo pochi tra voi utilizzeranno il progetto presentato in questo articolo per scopi professionali; in ogni caso gli effetti sonori ottenibili con il Voice Vandal sono talmente tanti, e in alcuni casi talmente esilaranti, da non lasciare dubbi sul fatto che ciascuno di voi possa trovargli un degno utilizzo; se comunque vi trovaste temporaneamente sprovvisti di un'adeguata quantità di fantasia, possiamo indicarvi alcune tra le possibili applicazioni casalinghe: potreste rendere più originali le vostre feste tra amici aggiungendo un tocco alie-

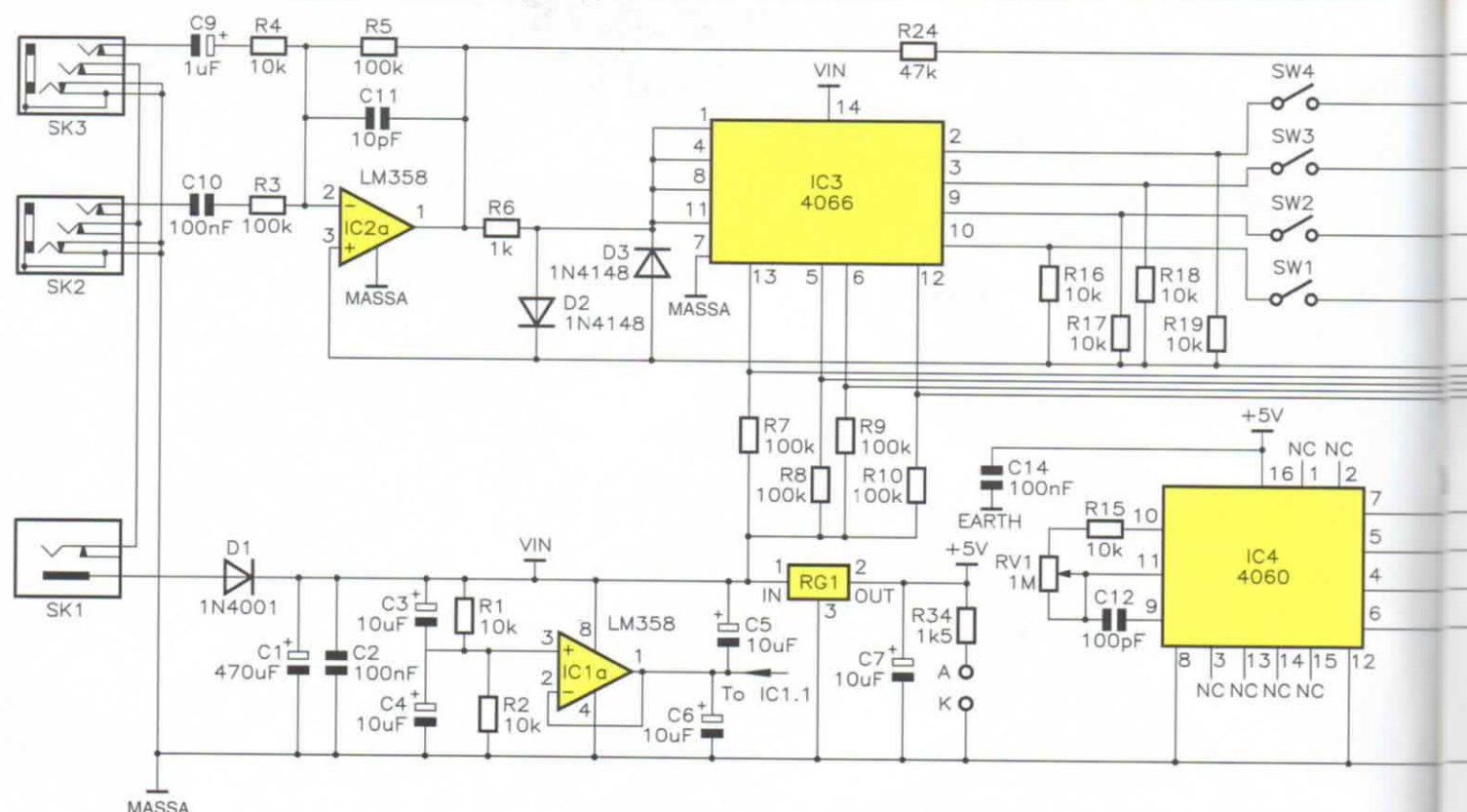
Caratteristiche
☑ Basso consumo di corrente
☑ Ingressi di linea e microfonico
☑ Digital Audio Signal Delay Processor Holtek
☑ Memoria DRAM da 256K
☑ Facile da costruire
Applicazioni
☑ Generatore di eco
☑ Effetti sonori per sonorizzazione di filmati
☑ Effetti speciali per feste e discoteche
☑ Generazione di effetti per sistemi audio pub-
VOICE VANDAL
ECHO
DELAY
DISTORTION
CHOP SELECT
SPEED
OFF
ON
LOW
HIGH

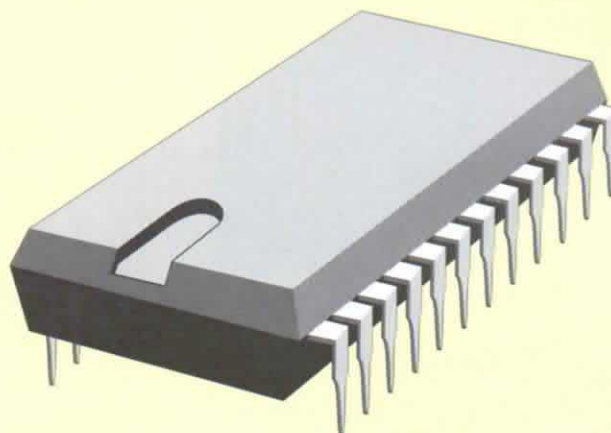
schema a blocchi

no alla voce del DJ di turno, oppure potreste dare un ritocchino alla colonna sonora della videocassetta delle vostre ultime vacanze, o ancora potreste personalizzare le vostre trasmissioni in banda cittadina arricchendo la vostra voce con un notevole effetto cattedrale; sentendovi particolarmente ispirati potreste telefonare ai vostri amici per invitarli al cinema a vedere 'ID4'. Sempre in ambito telefonico potreste utilizzare il Voice Vandal per registrare un messaggio originale per la vostra segreteria telefonica.

Se queste idee non vi soddisfano, non tralasciate comunque di leggere l'articolo: può darsi che troviate qualche spunto interessante durante la lettura.

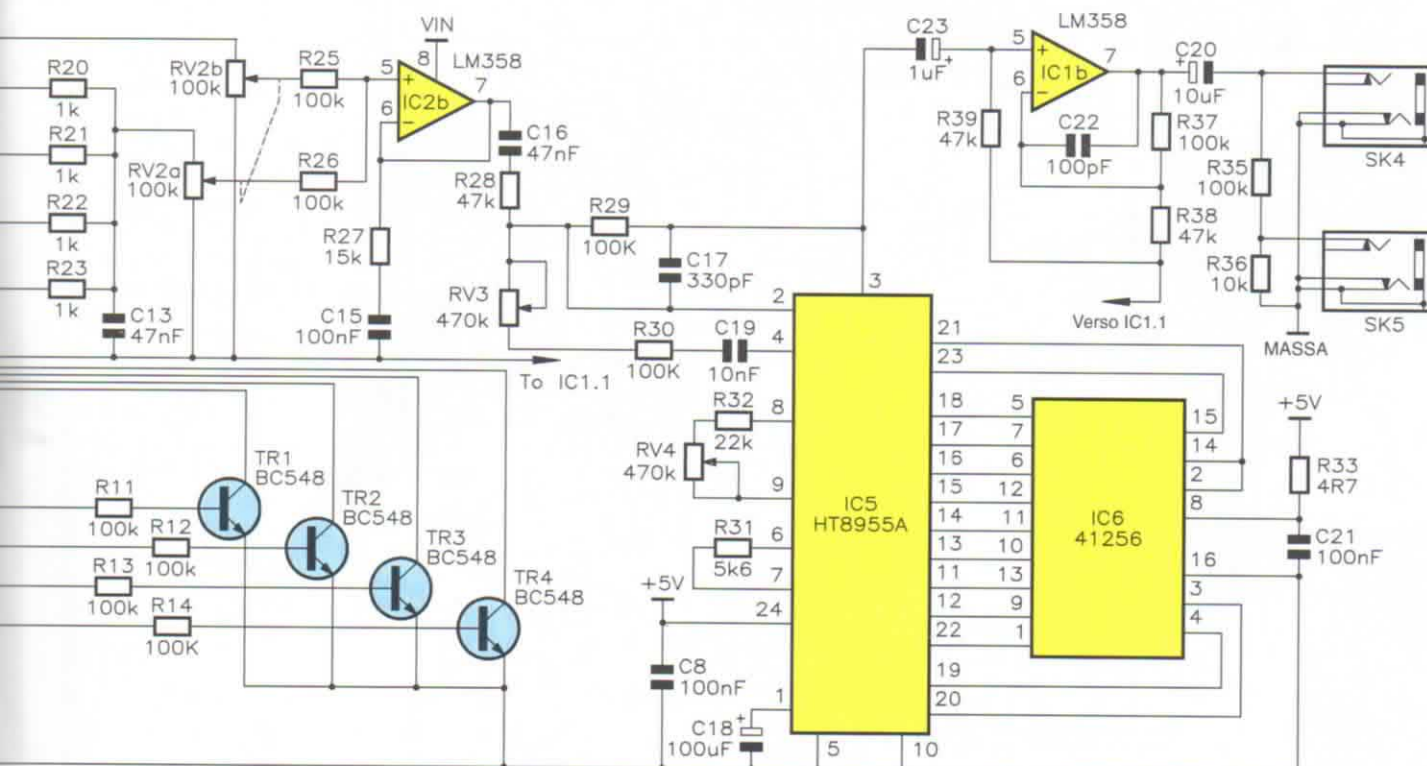
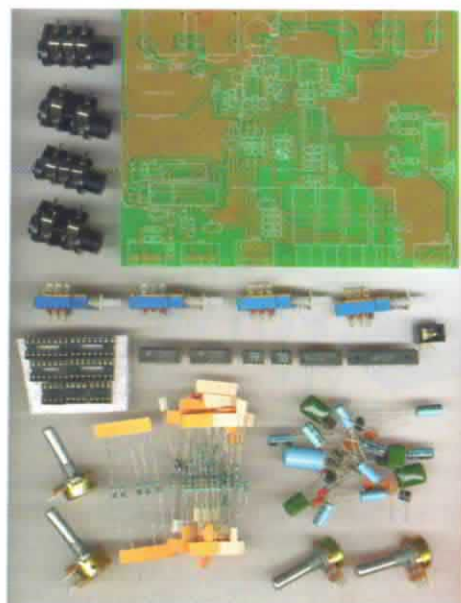
COME FUNZIONA

Lo schema a blocchi illustrato qui a fianco mostra il principio di funzionamento di questa apparecchiatura; il circuito ha due diversi ingressi perché è possibile usare un segnale microfonico e un segnale proveniente da altre fonti audio, quali registratori, riproduttori CD, eccetera. Il segnale ottenuto dal mixing dei due ingressi viene preamplificato e diviso: una parte passa inalterata fino agli stadi successivi, mentre l'altra viene inviata al circuito di distorsione, dove subirà una prima squadratura, e successivamente alla sezione di 'chopping' dove verrà 'masticato' da una serie di interruttori allo stato solido pilotati da un oscillatore a frequenza variabile.
Dopo tale maltrattamento passerà allo stadio di controllo dove potrà ricongiungersi a quella parte di segnale, indubbiamente più fortunata, che ancora non ha subito alterazioni.
Dopo un opportuno filtraggio il percorso prosegue con uno stadio di eco digitale dove sarà possibile determinare quanto segnale dovrà essere ripetuto e dopo quanto tempo.
La sezione di uscita è composta da un buffer che provvede a compensare le eventuali perdite di segnale e da un

schema elettrico generale

Il cuore del progetto: l'integrato Holtek HT8955A

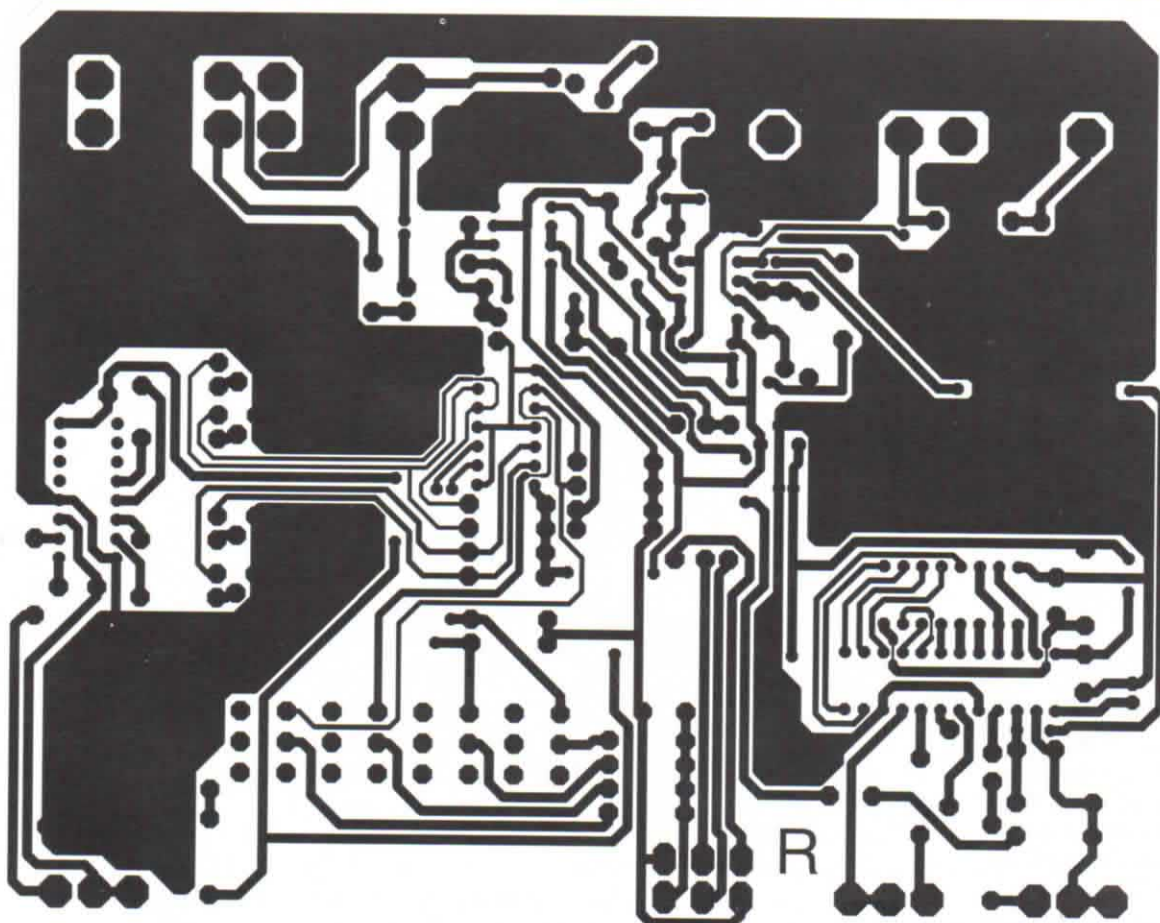
- ☑ Alimentazione: 5.0V
- ☑ Tempo di ritardo elevato
- ☑ 0.8 secondi (SEL=VSS, 256K DRAM)
- ☑ 0.2 secondi (SEL=VDD/open, 64K DRAM)
- ☑ Campionamento a 25KHz
- ☑ Tempo di ritardo variabile con continuità
- ☑ Preamplificatore incorporato
- ☑ Bassa distorsione
- ☑ Elevato rapporto segnale/rumore
- ☑ Ampia risposta in frequenza
- ☑ Convertitori PCM 10 bit A/D e D/A
- ☑ Contenitore DIL a 24 pin

partitore in grado di adattare le impedenze di uscita sia per livelli microfonici che di linea.

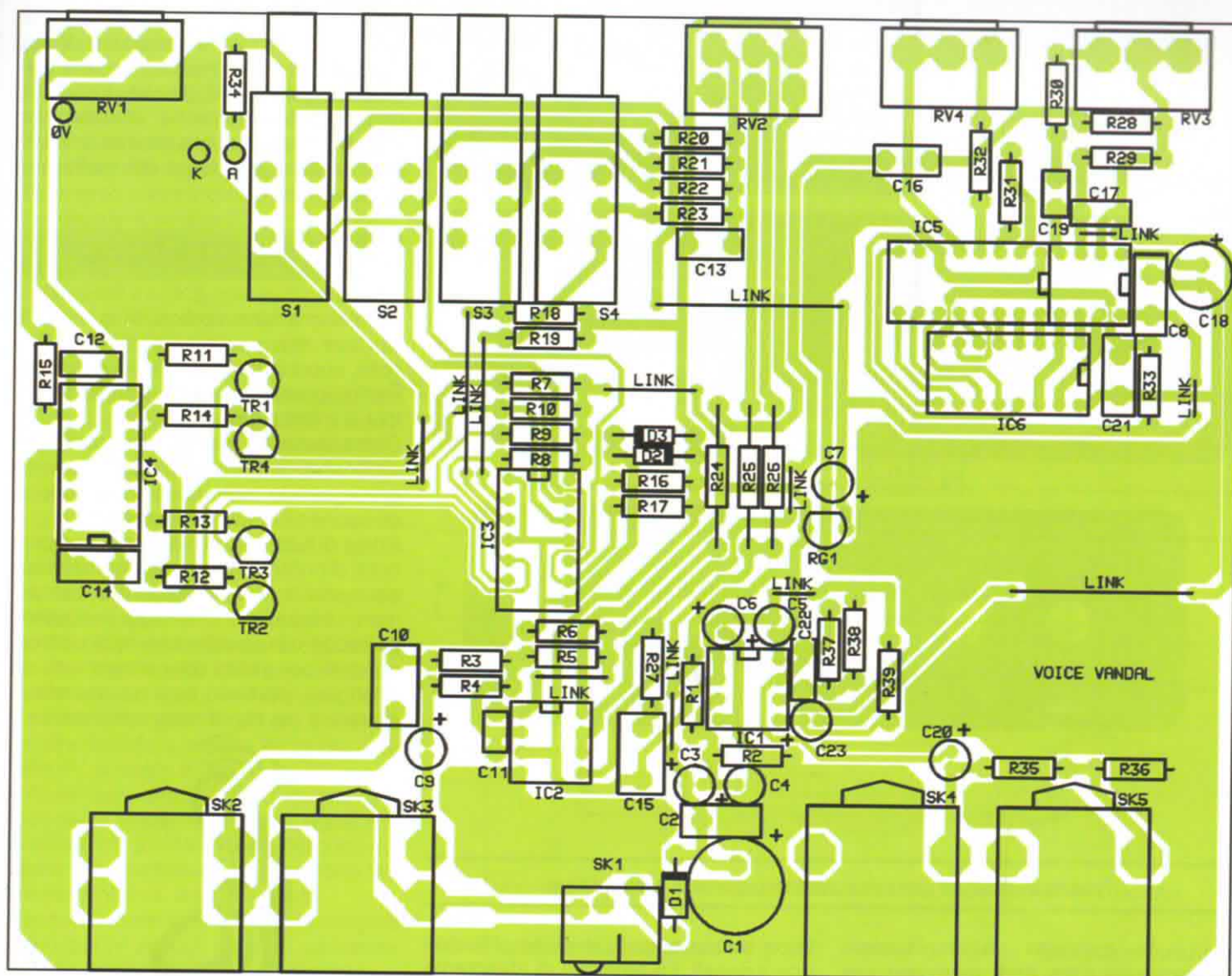
IL CIRCUITO

Analizziamo ora dettagliatamente il circuito elettrico prendendo come riferimento lo schema visibile a piè di pagina. Partendo, come si conviene, dalle boccole di ingresso, notiamo i condensatori C9 e C10 attraverso cui i segnali audio vengono liberati da eventuali componenti continue per essere quindi mixati e inviati all'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale IC2a. Il guadagno di questo amplificatore dipende dalle resistenze R3 (o R4) ed R5 secondo la formula G=-R5/R3 (o R4), pertanto i guadagni dei due ingressi risultano pari a -1 e -10 rispettivamente alle resistenze R3 ed R4.
La resistenza R6 preleva il segnale in uscita da IC2a e lo indirizza al circuito di distorsione composto dai due diodi D2 e D3, che provvedono a tosare la forma d'onda arricchendola di armoniche, e all'integrato IC3, un CMOS 4066 contenente quattro interruttori allo stato solido. I piedini di controllo del 4066 sono pilotati da un oscillatore/divisore a 14 stati, un 4060 siglato IC4, con l'aiuto dei transistor da TR1 a TR4. La frequenza di oscillazione di IC4 è determinata dal condensatore C12 e dalle resistenze R15 ed RV1; agendo sulla resistenza variabile RV1 si può modificare tale frequenza.
Il segnale applicato sugli ingressi di IC3 si ritrova quindi scomposto sulle sue uscite e può essere ricomposto chiudendo tutti e quattro gli interruttori da SW1 a SW4. L'apertura di uno o più interruttori provoca lo spezzettamento del segnale originale introducendo interessanti e originali effetti di distorsione. Il segnale così distorto viene dosato tramite il doppio potenziometro RV2a e applicato all'ingresso non invertente dell'amplificatore operazionale IC2b.

il kit

elenco componenti

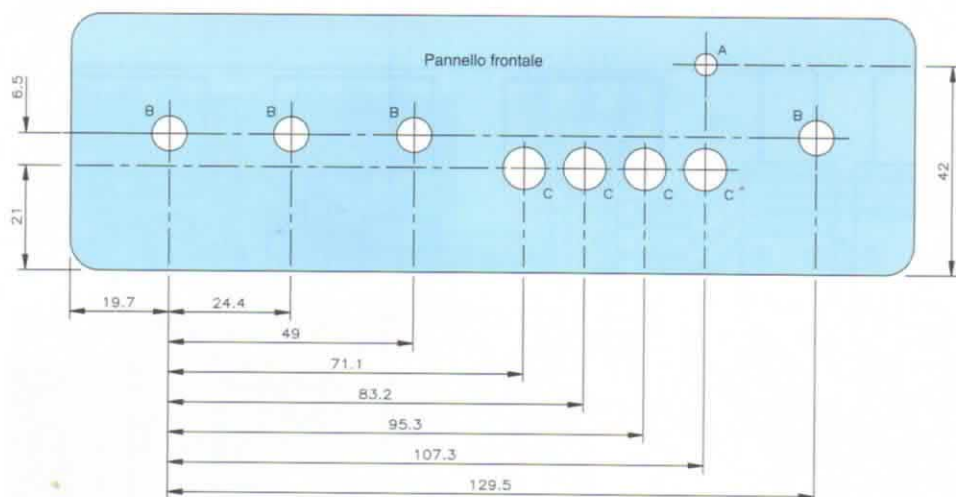
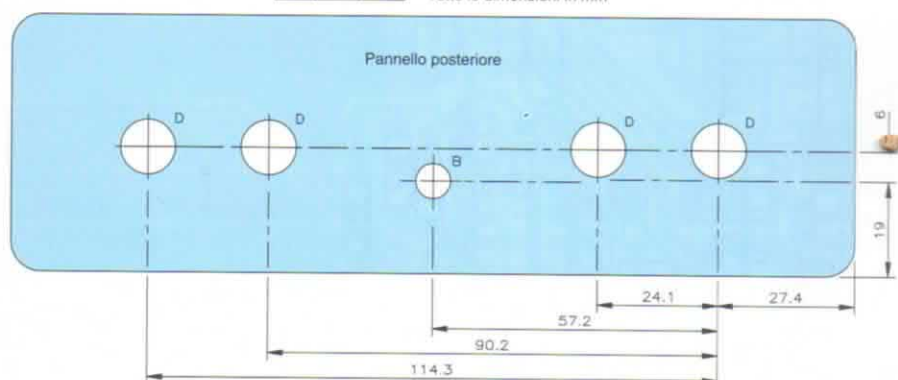
R1,2,4,15-19,36	10k	C13,16	Mylar 47nF
R3,5,7-14,25,26,		C17	Ceramico 330pF.00
29, 30,35,37	100k	C18	Elettr. 100uF 25V
R6,20-23	1k	C19	Mylar 10nF
R24,28,38,39	47k		
R27	15k	D1	1N4001
R31	5k6	D2,3	1N4148
R32	22k	TR1-4	BC5484
R33	4R7	RG1	LM78L05ACZ
R34	1k5	LD1	Mini LED Rosso 2mA
RV1	Pot Lin 1M	IC1,2	LM358N
RV2	Dual Pot Lin 100k	IC3	HCF4066BEY
RV3,4	Pot Lin 470k	IC4	HCF4060BEY
		IC5	HT8955A
C1	Elettr. 470uF 35V	IC6	41256 100ns
C2,8,14,21	Disco 100nF 50V		
C3-7,20	Elettr. 10uF 50V	SK1	presa 2.5mm alimentazione
C9,23	Elettr. 1uF 100V	SK2,3	Presa Jack stereo
C10,15	Mylar 100nF	SK4,5	Presa Jack mono
C11	Ceramico 10pF	S1-4	Interruttore 2-Posizioni
C12,22	Ceramico 100pF	Minuterie varie	

Allo stesso ingresso viene applicata anche una parte di segnale non alterato, prelevato dall'uscita del primo operazionale IC2a mediante la resistenza R24 e dosato mediante RV2b. Il guadagno di IC2b, determinato dalle resistenze R27 ed R28 risulta pari a -2,13.
Una volta uscito da IC2b, il segnale viene filtrato da R28, R29, C16 e C17 che costituiscono un filtro passa banda con pendenza di -3dB le cui frequenze di taglio inferiore e superiore risultano rispettivamente di 100Hz e di 3KHz.
A questo punto, per realizzare una linea di ritardo digitale con cui ottenere un buon effetto eco, occorrono: un preamplificatore per bufferizzare il segnale analogico in ingresso, un convertitore A/D ad almeno 10 bit con relativa logica di controllo, possibilmente accompagnato da un circuito comparatore per la correzione degli errori, una DRAM di dimensioni adatte a contenere i campioni digitali generati dal convertitore, un generatore di base dei tempi che piloti un multiplexer di riga e colonna per l'indirizzamento dei dati nella DRAM, un

traccia lato rame

Ecco, in scala 1:1, la traccia rame dello stampato del Voice Vandal. Nella tabella in alto i componenti necessari alla realizzazione del progetto. Il kit comprende tutti i componenti e, naturalmente, la basetta già forata e serigrafata.

disposizione dei componenti

Durante il montaggio fate estrema attenzione ai numerosi ponticelli, da realizzare prima di inserire i componenti attivi e passivi. Nel kit è incluso il filo argentato per realizzare i ponticelli più lunghi.

contatore di indirizzi, un circuito in grado di individuare automaticamente la dimensione della DRAM, uno shift register e un convertitore D/A, sempre a 10 bit, per ricostruire il segnale analogico. Fortunatamente, a parte la DRAM, tutta questa circuiteria è contenuta in un solo integrato, siglato IC5 nello schema; si tratta del CMOS HT8955A prodotto dalla Holtek che, utilizzato in congiunzione con una RAM dinamica da 256K (IC6), permette di ottenere un ritardo regolabile fino a diversi secondi.
Una volta entrato dal piedino 2 di IC5, il segnale viene prelevato dall'A/D converter correction comparator che lo invia al convertitore A/D per la campionatura. Dopo un breve lasso di tempo, regolabile mediante RV4, i campioni audio digitali vengono trasferiti nello shift register da cui il convertitore D/A può prelevare il valore da riconvertire in segnale analogico. L'effetto eco viene controllato dalla rete di feedback composta da C19, R30 ed RV3 che, dopo aver dosato la quantità di segnale da far ricircolare, la ripresenta all'ingresso di IC5 (pedino 2). Il segnale di uscita definitivo viene prelevato dal piedino 3 e inviato allo stadio

In primo piano il cuore del nostro circuito: un Holtek HT8955

Foratura		
REF	SIZE	No.
A	ø4.4	1
B	ø7	5
C	ø8.5	4
D	ø11	4

Il piano di foratura per i due pannelli, frontale e posteriore.

di uscita costituito dall'amplificatore operazionale IC1b, il cui guadagno, calcolato mediante la formula G=R37/R38+1, risulta pari a 3,13 volte. Il condensatore C20 provvede a disaccoppiare l'uscita, mentre il semplice partitore, costituito dalle resistenze R35 ed R36, consente di adattare le impedenze ai livelli richiesti dalle apparecchiature a cui dovrà essere collegato questo dispositivo.
Il circuito di alimentazione, facente capo alla presa SK1, utilizza l'operazionale IC1a per ottenere la metà esatta della tensione di ingresso necessaria per il buon funzionamento degli amplificatori operazionali. La tensione di riferimento viene fornita dal partitore composto da R1 ed R2 collegato all'ingresso non invertente, mentre i condensatori da C3 a C6 servono per disaccoppiare l'entrata e l'uscita di IC1a dalla tensione di alimentazione.
RG1 è un regolatore di tensione in grado di fornire la necessaria tensione stabilizzata di 5V agli integrati IC5 e IC6; per evitare slittamenti nella frequenza di oscillazione di IC4, anche questo integrato viene alimentato dalla tensione stabilizzata fornita da RG1. L'accensione del diodo LED DL1 indica che il circuito è alimentato.
Per il corretto funzionamento di questo circuito occorre una tensione continua tra gli 8V e i 18V; consigliamo di non utilizzare come alimentazione una normale batteria da 9V, poiché dopo poco tempo la sua tensione scenderebbe troppo vicino alla soglia minima richiesta e potrebbero verificarsi dei malfunzionamenti.

Stampato
A K
LED
Reoforo corto

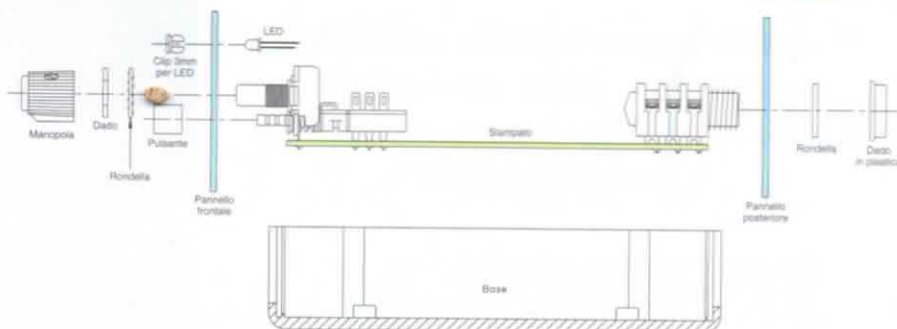
Il led che segnala l'attività del circuito va saldato alla basetta tenendo i reofori ad una lunghezza sufficiente per il suo inserimento nell'apposito foro sul pannello frontale. Durante il montaggio fate anche attenzione alla polarità.

IL MONTAGGIO

La realizzazione pratica di questo distorsore non presenta particolari difficoltà, soprattutto perché ve lo possiamo fornire in una comoda e completa scatola di montaggio.
Come sempre è consigliabile partire posizionando prima i componenti più bassi proseguendo nella costruzione fino ai componenti di altezza maggiore.
Prima di tutto vanno realizzati i vari ponticelli di collegamento indicati sul circuito stampato; i reofori tagliati dai componenti utilizzati per montaggi precedenti potrebbero in questo caso risultare troppo corti per alcuni dei collegamenti da effettuare, pertanto sarà necessario ricorrere a del filo di rame smaltato da 1

mm di diametro.
Se vi piace la vita comoda sappiate che nel nostro kit è contenuto tutto il necessario per la realizzazione del Voice Vandal, compresi 10 cm di piattina per il collegamento del led al circuito stampato e mezzo metro di filo argentato per i ponticelli e per il collegamento a massa dei potenziometri.
Per ottenere un montaggio esteticamente valido è indispensabile che i ponticelli non risultino troppo "stropicciati", quindi vi consiglio di modellare con una pinza il filo rigido prima di inserirlo nello stampato.
Fate molta attenzione a non dimenticare nessuno dei 12 ponticelli, poiché alcuni di essi si trovano in posizioni tali da non essere facilmente raggiungibili una volta terminato il montaggio, pertanto, una volta individuata la mancanza, potreste essere costretti a smontare parecchi componenti prima di riuscire a correg-

gere ... la dimenticanza..
Subito dopo i ponticelli passate a inserire le resistenze e i diodi, prestando attenzione, per questi ultimi, a che siano orientati correttamente: la fascia colorata sul loro corpo deve corrispondere alla banda bianca della serigrafia sul circuito stampato.
Proseguite saldando gli zoccoli dei circuiti integrati, direzionando la tacca di riferimento come indicato nello schema che appare a pagina 33.
Inserite i quattro transistor con la faccia piatta rivolta verso le boccole d'ingresso siglate SK2 ed SK3, mentre il regolatore RG1, la cui forma è simile a quella dei transistor, dovrà essere rivolto nella direzione opposta.
Per quanto riguarda i condensatori andranno posizionati prima quelli a disco, seguiti dai poliestere e dagli elettrolitici; per questi ultimi dovrete fare attenzione a rispettarne la polarità.
A questo punto potete inserire le boccole di ingresso e di uscita, nonché quella di alimentazione.
Da ultimo procedete alla saldatura dei potenziometri e degli interruttori. Utilizzando approssimativamente 16 cm di filo di rame rigido, collegate elettricamente tra loro i corpi metallici dei potenziometri; un capo di questo filo dovrà essere saldato a massa nel punto indicato 0V accanto a RV1.
Il diodo led andrà collegato, mediante la piattina bipolare, ai terminali siglati A e K di fianco a S1; il terminale più corto del diodo led dovrà essere collegato al terminale siglato K sullo stampato.
Per concludere inserite i circuiti integrati nei rispettivi zoccoli facendo corrispondere le relative tacche di riferimento.
Nel kit del Voice Vandal non è compreso il mobiletto in cui inserire questo circuito, anche se vengono comunque fornite le mascherine adesive da applicare eventualmente a un contenitore di vostra proprietà. Gli schemi di foratura dei pannelli anteriore e posteriore del mobile sono illustrati a pagina 34, mentre qui a destra appare lo schema pratico di montaggio dei componenti da pannello.

Nel kit trovate due adesivi da applicare ai pannelli frontale e posteriore.

Schema pratico per il montaggio della basetta in un contenitore adatto.

LA TARATURA

Sarete lieti di sapere che questo circuito non necessita di alcuna taratura; gli unici controlli da effettuare sono quelli soliti dettati dal buon senso: prima di dare fuoco alle polveri, ossia alimentare il Voice Vandal, assicuratevi di aver rispettato il verso di inserzione dei componenti polarizzati, di non aver piegato involontariamente i piedini di qualche circuito integrato e magari di non aver inserito il regolatore RG1 al posto di qualche transistor e viceversa; inoltre, se state utilizzando un alimentatore variabile, controllate con un multimetro che la tensione sia compresa tra gli 8V e i 18V.
Sono tutti consigli che ovviamente non serviranno ai più esperti tra voi, ma che potranno comunque rivelarsi preziosi per tutti coloro che hanno iniziato da poco a dilettarsi con l'elettronica.

UTILIZZO

Una volta collegati gli ingressi a un microfono e/o ad altre sorgenti audio, e le uscite a un amplificatore o a un registratore, non resta che alimentare il Voice Vandal per poter cominciare a sperimentare i vari effetti ottenibili variando a piacere i livelli di eco e di distorsione.
Durante questa fase esplorativa troverete senz'altro qualche effetto particolarmente interessante, pertanto vi consigliamo di premunirvi di carta e penna per annotare le posizioni dei potenziometri e degli interruttori per poterlo riprodurre in seguito.
L'apparecchio, ne siamo sicuri, vi verrà invidiato da amici e nemici: non sarà difficile trovare un robusto contenitore e qualche coloratissima manopola per renderlo molto bello.

MOSFET AMPLI
150 WATT RMS

Il caldo suono delle valvole ritrovato in un circuito interamente allo stato solido di grande affidabilità.

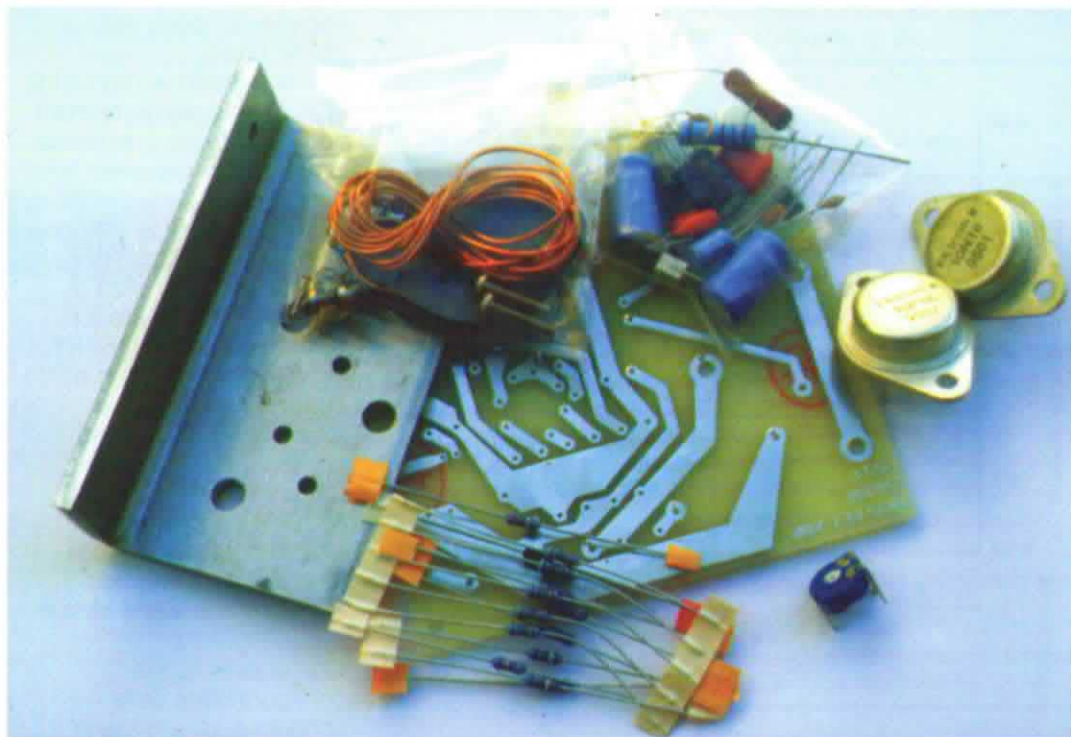
Testo di Paolo Conte - Project by Maplin

Suonate la chitarra o il basso elettrico, e vorreste un amplificatore dal suono "valvolare", ma dalla robustezza di uno a transistor? Oppure avete bisogno di un "impianto voce" dall'affidabilità pressoché assoluta, che non vi lasci mai "senza voce"? O più semplicemente cercate un amplificatore adatto a sonorizzare una vostra discoteca privata magari realizzata in una taverna? Qualunque sia la vostra esigenza questo Kit vi consente di realizzare un amplificatore a MOSFET da ben 100 W RMS su 8 ohm o 150W RMS su 4 ohm, progettato espressamente per avere una robustezza a tutta prova, grande semplicità di realizzazione ed estrema facilità di taratura. La scelta su cosa usare per lo stadio finale di questo amplificatore è caduta sui MOSFET per due ragioni principali.
La prima, ben conosciuta da chi si interessa di HIFI anche marginalmente, è che le caratteristiche dinamiche dei MOSFET ne fanno assomigliare il "suono" a quello delle valvole termoionoche con cui vengono ancora realizzati alcuni tra i migliori amplificatori per chitarra.
La seconda, ancora più importante per questo progetto, è il comportamento in temperatura caratteristico dei MOSFET.
Nei transistor bipolari all'aumentare della temperatura la corrente di collettore aumenta (coefficiente di temperatura positivo); di conseguenza aumenta la dissipazione, quindi la temperatura e di conseguenza la corrente, con un fenomeno a valanga fino a che il silicio del componente non fonde...

LE CARATTERISTICHE DELL'AMPLI 150W MOSFET

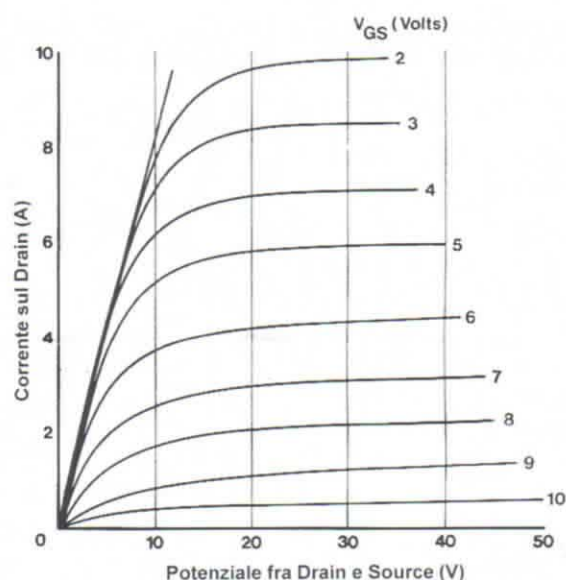
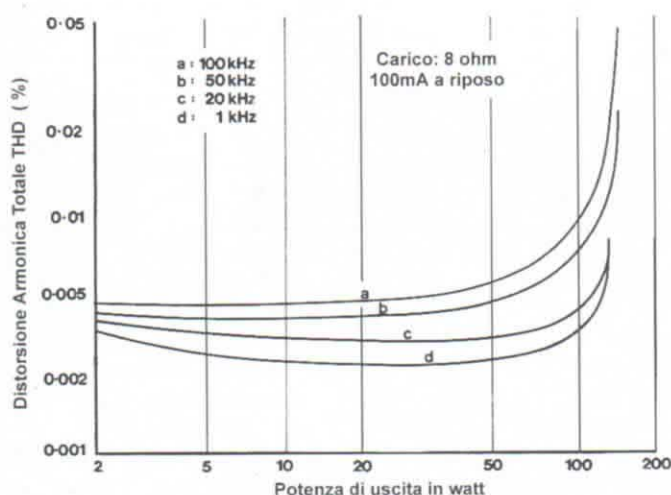
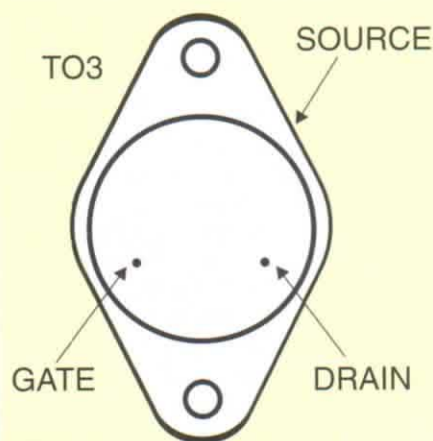
- ☑ 100 W RMS su 8 ohm
- ☑ 150 W RMS su 4 ohm
- ☑ Risposta in frequenza: 20Hz - 40Khz
- ☑ Distorsione armonica totale a 1KHz: 0.01%
- ☑ Sensibilità: 860mV RMS

AMPLI 150 W RMS
solo L. 65mila
(codice LP56L)

Per i vostri ordini leggete quanto indicato a pag. 4 di questo stesso fascicolo

La nostra scatola di montaggio include una staffa, da non scambiare per il dissipatore!

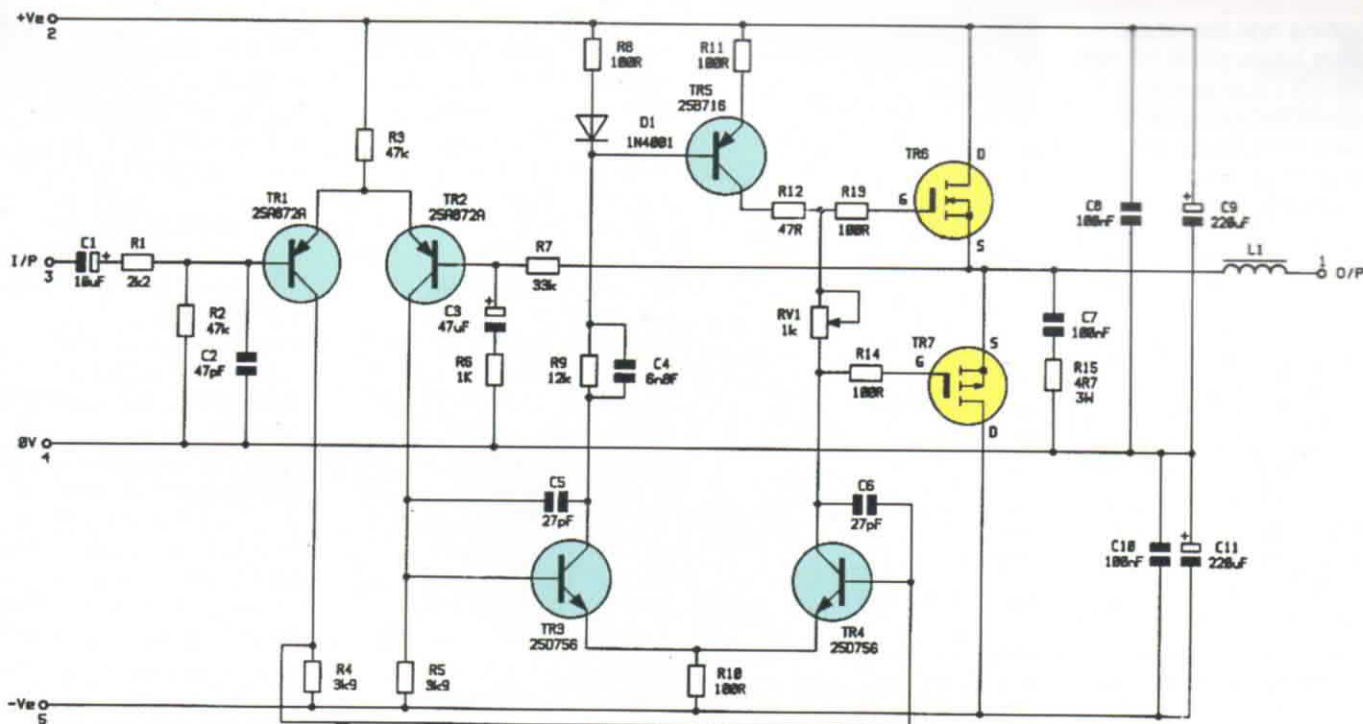
Di conseguenza i transistor bipolari richiedono reti di stabilizzazione che inevitabilmente complicano il circuito e spesso peggiorano le prestazioni. Nei MOSFET il coefficiente di temperatura è invece negativo, quindi all'aumentare della temperatura la corrente Drain-Source diminuisce, diminuendo quindi la potenza dissipata e la temperatura e riaumentando la corrente. Di conseguenza il MOSFET è intrinsecamente stabilizzato in temperatura, ed è il componente ideale per la realizzazione di un amplificatore di potenza come questo.
Nella pagina successiva sono mostrate le caratteristiche di distorsione armonica in funzione della potenza e a varie frequenze dei dispositivi selezionati per questo Kit; come si può notare la distorsione rimane su valori alquanto bassi sino a 50 W, e cresce in modo trascurabile (almeno per gli usi previsti, non è un amplificatore Hi-Fi allo stato dell'arte!) sino ai 100 W di targa.

IL CIRCUITO

Il circuito elettrico è illustrato a pagina 39. Come abbiamo già anticipato, una delle conseguenze dell'uso di MOSFET nello stadio finale è l'estrema semplicità strutturale del circuito. Innanzi tutto abbiamo scelto una configurazione ad alimentazione duale simmetrica, cioè con due tensioni di alimentazione, una positiva ed una negativa di uguale valore riferite alla massa; in questo modo abbiamo potuto eliminare il classico condensatore elettrolitico di disaccoppiamento in uscita, che costa e crea problemi in un amplificatore ad alta

I due MOSFET da noi scelti hanno questa caratteristica curva di amplificazione del segnale.

La distorsione dei due MOSFET è molto contenuta fino alla soglia dei 100 W, su un carico da 8 ohm.

I MOSFET nei contenitori di potenza TO3 hanno la piedinatura riportata qui a fianco.

affidabilità.
I due transistor TR1 e TR2 formano un classico stadio differenziale di ingresso, e sono polarizzati per una corrente a riposo di circa 500 mA. Abbiamo scelto il modello 2SA872A per la bassissima figura di rumore e per l'elevato valore di tensione collettore-emettitore che è in grado di sopportare.
La coppia TR3-TR4 è configurata anch'essa a differenziale, ma in pratica il vero stadio amplificatore di tensione è TR4; TR5 assieme al diodo D1 compone un carico a corrente costante per il collettore di TR4, mentre RV1 serve e regolare la corrente a riposo dello stadio finale.
Per la precisione regolando RV1 tutto in senso orario il suo valore sarà pressoché 0 W e di conseguenza la tensione sui Gate di TR6 e TR7 sarà di 0 V; ruotando in senso antiorario RV1 si creerà una differenza di potenziale tra i Gate e i Source dei due MOSFET, i quali incominceranno a condurre.
Questo tipo di stadio di uscita viene definito in Classe B in quanto i MOSFET non generano alcuna corrente d'uscita sino a che un segnale alternato non viene inviato al suo ingresso.
Con questo tipo di configurazione dello schema si ottengono guadagni ad anello aperto estremamente elevati.
Il circuito di retroazione è quindi composto da R7, R6 e C9; il guadagno per segnali alternati è dato dal rapporto tra R7 ed R6, ed è quindi pari a 33 volte.
C9 consente di evitare la necessità di regolare un eventuale offset in uscita, in quanto per la continua la reazione è totale e quindi il guadagno è unitario.
Il guadagno dell'amplificatore stabilisce il livello di ingresso necessario a raggiungere la potenza di targa, ed in queste condizioni, con un segnale di ingresso di 0,86 Vrms si ottengono 0,86*33=28,38 Vrms in uscita, che su di un carico di 8 W sono pari a (28,38*28,38)/8 = 100,67 Wrms.
La frequenza di taglio inferiore dell'amplificatore è data da C1 e C3, ed è pari a circa 20 Hz.
La frequenza di taglio superiore è data dagli interventi combinati di C2, C5 e C6, ed è approssimativamente a 40 kHz; a queste frequenze però la distorsione di questo circuito incomincia ad essere significativa !
Le resistenze R13 ed R14 introducono una resistenza in serie ai Gate dei MOSFET, che combinandosi con le capacità di ingresso degli stessi aiuta a prevenire la possibilità di autooscillazioni che nei MOSFET sono frequenti, e talvolta a frequenze sorprendentemente alte!
C7 ed R15 compongono una rete cosiddetta di "Zobel" ed assieme a L1 assicurano una buona stabilità dell'amplificatore alle frequenze più alte in presenza di carichi induttivi.

COSTRUZIONE

A pagina 41 viene mostrata la disposizione dei componenti sul circuito stampato.
Il montaggio dei componenti è relativamente semplice: è necessario però porre attenzione al montaggio dei MOSFET e della squadretta di fissaggio relativa.
Per prima cosa si fissa la squadretta al circuito stampato, facendo attenzione che la stessa si può montare in un solo modo, e cioè sul lato superiore dello stampato (il lato serigrafato) e con la L verso l'alto; d'altronde solo in questo modo saranno visibili i fori di fissaggi e saldatura dei MOSFET sul circuito stampato...
La squadretta va fissata

Spesso la semplicità permette di ottenere degli ottimi risultati; in giallo abbiamo evidenziato i due MOSFET.

attraverso il foro di centratura posto tra i due MOSFET utilizzando una vite, una ranella ed un dado di quelli forniti nel Kit, ed è molto importante allineare con cura i fori della squadretta con quelli nello stampato, in quanto un incorretto allineamento potrebbe provocare spiacevoli cortocircuiti sui MOSFET e come minimo la bruciatura dei fusibili di protezione che avrete opportunamente posto sulle linee di alimentazione.
A questo punto si possono montare i MOSFET nelle posizioni previste provvedendo a raddrizzare se necessario i terminali di Gate e di Drain ed avendo cura di interporre tra i componenti e la squadretta i due isolatori al silicone.
Prima di saldare i reofori si fissano i MOSFET con le restanti viti; dato che il Source dei MOSFET è collegato al contenitore, la connessione elettrica al circuito dovrà avvenire attraverso le viti di fissaggio; qui si impone una scelta: quella più facile e sicura prevede di infilare le viti dal lato saldatura del circuito stampato, e il dado con la relativa ranella verrà serrato sul contenitore. A questo punto si potranno saldare le teste delle viti alle piste del circuito.
Un alternativa che rende più facile l'eventuale (ma alquanto improbabile!) sostituzione dei MOSFET richiede di fissare i dadi su circuito stampato e le viti con le ranelle andranno inserite dal lato componenti; la difficoltà starà poi nel saldare i dadi solo sui bordi esterni senza che lo stagno blocchi definitivamente la vite.
A voi la scelta!
La costruzione della induttanza L1 è molto semplice: dopo aver raddrizzato il filo di rame smaltato da 0,9 mm fornito nel Kit, si avvolgono 15 spire serrate su di un supporto cilindrico di diametro compreso tra gli 8 e i 10 mm; una matita a sezione cilindrica o più facilmente una penna potrebbero essere adatte allo scopo.

elenco componenti

R1	2K2
R2,3	47K
R4,5	3K9
R6	1K
R7	33K
R8,10,11,13,14	100R
R9	12K 1W
R12	47R
R15	4R7 3W
RV1	Trimmer orizz. 1K
C1	Elettr. 10uF 35V
C2	Ceramico 47pF
C3	Elettr. 47uF
C4	6n8F
C5,6	Ceramico 27pF
C7	Poliestere 100nF
C8,10	Poliestere 100nF
C9,11	Elettr. 220uF 63V
D1	1N4001
TR1,2	2SA872A
TR3,4	2SD756
TR5	2SB716
TR6	10P16
TR7	10N16

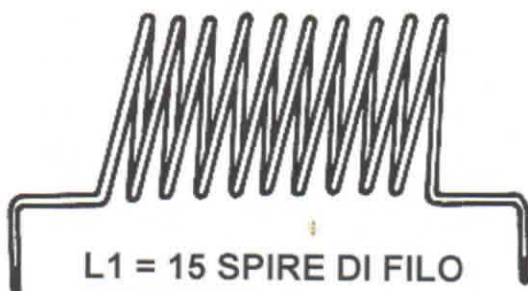
Il kit comprende anche due isolatori per TO3, la basetta, la staffa di fissaggio dei MOSFET, il filo smaltato per L1 e le minuterie varie.

La bobina non dovrebbe risultare lunga più di 15 mm. Preparate i due terminali della induttanza come indicato nella figura qui sotto, in modo che l'interasse tra i terminali da saldare sia di 23 mm, e non dimenticate di rimuovete la smaltatura del filo, tipicamente grattandolo con cura con una lama, quindi saldatela al circuito stampato. E da notare che sulla serigrafia è indicata R16 che non è necessaria ed ovviamente non viene fornita nel Kit.
Le resistenze R9 è un po' lunga per la foratura prevista sul circuito stampato, ma piegando con cura i reofori si riesce a montarla senza troppi problemi, mentre per R15 si possono piegare i reofori a ricciolo: basta usare un cacciavite a croce, porlo a contatto del corpo della resistenza e del reoforo e far fare tre quarti di giro al reoforo intorno al cacciavite; questo trucchetto permette tra l'altro di aumentare un poco la potenza dissipabile dalla resistenza!
Si raccomanda di aumentare lo spessore delle piste di "potenza" del circuito stampato apportando stagno, e in particolare quelle di alimentazione, quelle collegate ai Drain e ai Source dei MOSFET e quelle collegate ad L1 ed ai terminali di uscita.

LE VERIFICHE

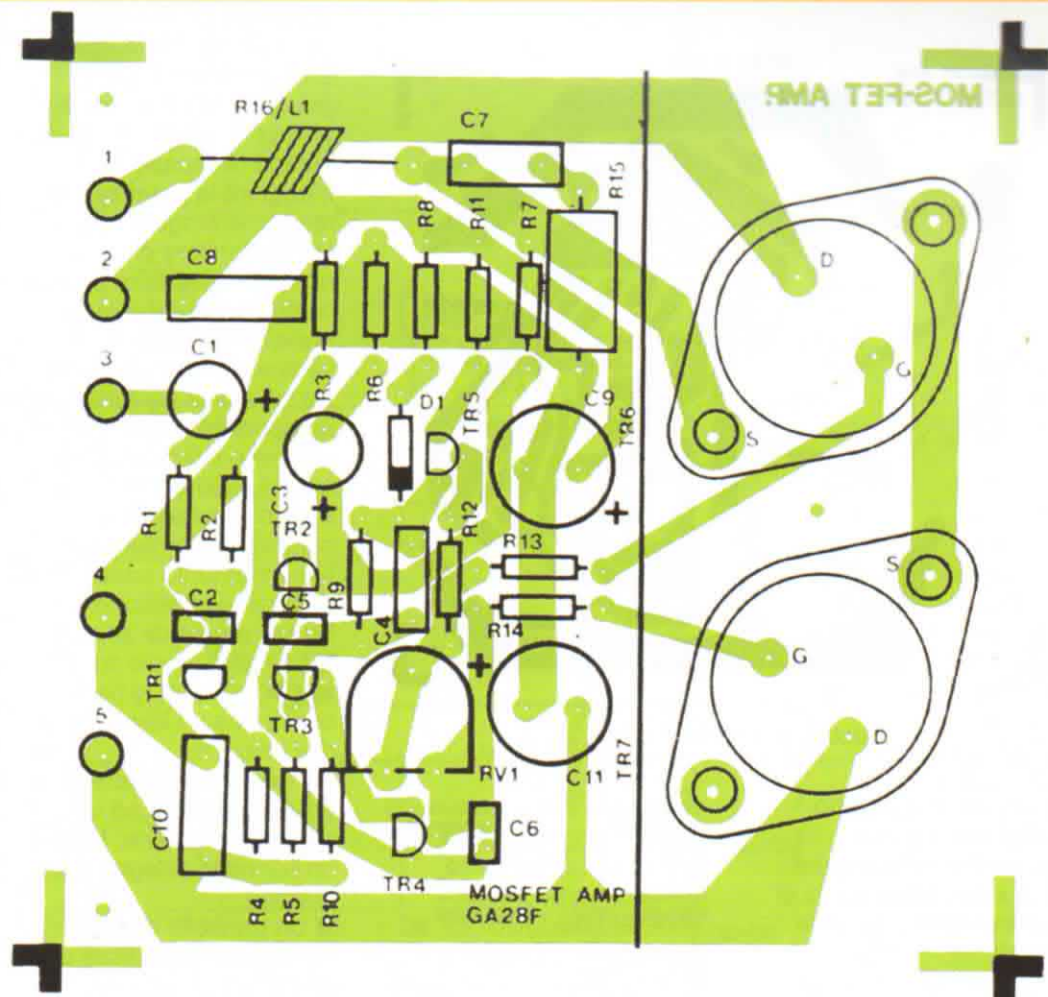
Come è sempre buona norma, si comincia con controllare che tutte le saldature siano state eseguite a regola d'arte, e che non ci siano né saldature fredde né ponticelli di stagno tra le piste.
Si consiglia di ripulire il circuito dal flussante con un solvente adatto (eventualmente va bene la trielina).
Con un tester o un multimetro impostato per misurare valori resistivi si deve controllare l'isolamento tra la squadretta di fissaggio ed i contenitori, i Gate ed i Drain dei due MOSFET, in quanto eventuali contatti possono creare grossi problemi. Se si rilevassero dei corto circuiti è purtroppo indispensabile smontare i MOSFET ed rimuovere la causa dal corto.
Sempre con il tester verificare tra il terminale di massa 4 ed i due terminali di alimentazione 2 e 5: a parte una breve iniziale

Ecco come si presenta la basetta prima del montaggio della staffa e dei MOSFET.

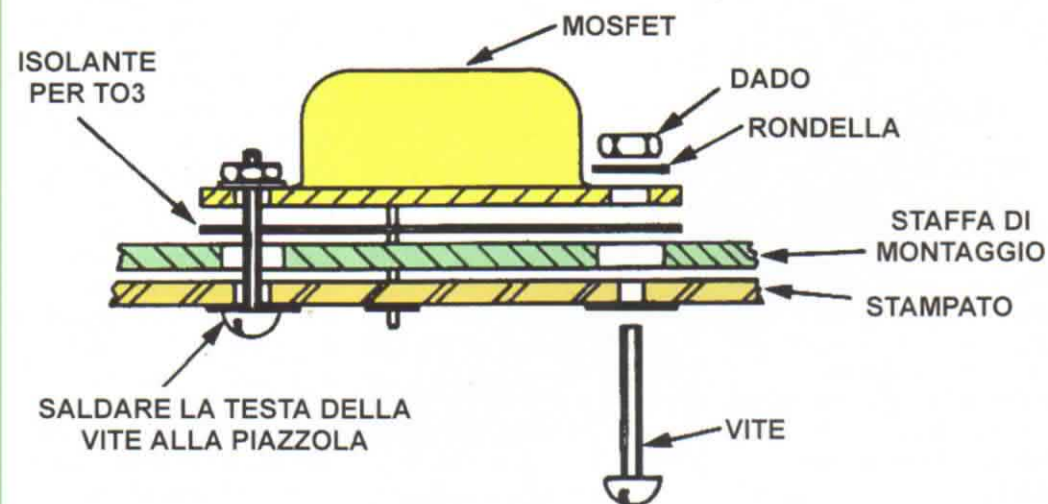
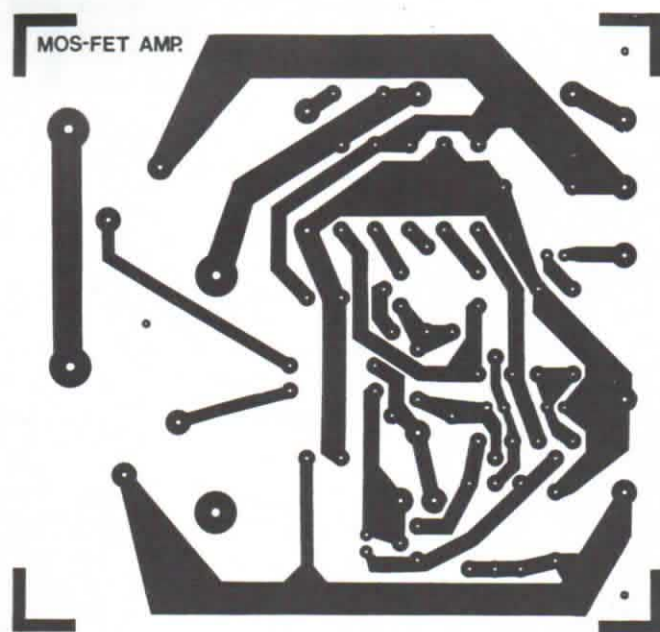
costruzione della bobina

Quando avete terminato la realizzazione di L1 non dimenticate di rimuovere la smaltatura del filo; potete grattarla con cura con una lametta o della carta vetrata fine. Solo a questo punto riuscirete a saldarla al circuito stampato.

indicazione data dalla presenza dei condensatori di disaccoppiamento, non si dovrebbero rilevare corto circuiti.
Verificare anche la continuità tra i contenitori dei MOSFET ed il terminale 1 di uscita.
Al termine regolate RV1 in modo che il cursore (la freccia sulla vite di regolazione) punti sul simbolo + vicino a R14.

ALIMENTAZIONE

Sembrerà strano, ma probabilmente l'alimentatore per questo amplificatore costerà più dell'amplificatore stesso!
A pagina 43 è raffigurato lo schema di un alimentatore adatto allo scopo. Per il momento non è stato allestito un Kit, ma potrebbe esserlo in futuro...
In ogni caso la realizzazione dello stesso è relativamente semplice.
Il trasformatore toroidale T1 da almeno 160 VA deve avere un primo secondario con presa centrale ed uscita a 39V-0-39V per l'alimentazione degli stadi di potenza ed un secondo secondario con presa centrale ed uscita a 12V-0-12V per l'alimentazione degli eventuali stadi preamplificatori.
La tensione continua che verrà fornita agli stadi di potenza sarà di + e - 55/58 Vcc e questo valore è il MASSIMO ASSOLUTO che i MOSFET sono in grado di sopportare.
Qualunque altro tipo di alimentatore vogliate realizzare NON SUPERATE MAI questi valori massimi!
I MOSFET sono capaci di commutare ad altissima velocità alti carichi di corrente, e questo loro caratteristica genera problemi di stabilità.
Le linee di alimentazione devono essere mantenute le più corte possibili, in modo da minimizzare la loro impedenza (oltre i 300 mm saranno probabili instabilità), ed il filo usato per il cablaggio deve essere capace di condurre 30A.
Per minimizzare l'induttanza si possono saldare i fili di alimentazione direttamente sui Drain dei MOSFET.
Noi raccomandiamo comunque di installare dei fusibili di tipo lento sulle linee di alimentazione in continua ed uno anche in serie al primario del trasformatore. Se quest'ultimo è toroidale è

la basetta

Disposizione dei vari componenti sulla basetta.

il montaggio dei MOSFET

traccia rame

Traccia lato rame in scala 1:1.

indispensabile un tipo ritardato in quanto all'accensione i toroidali producono brevi picchi di corrente estremamente elevati.

IL DISSIPATORE

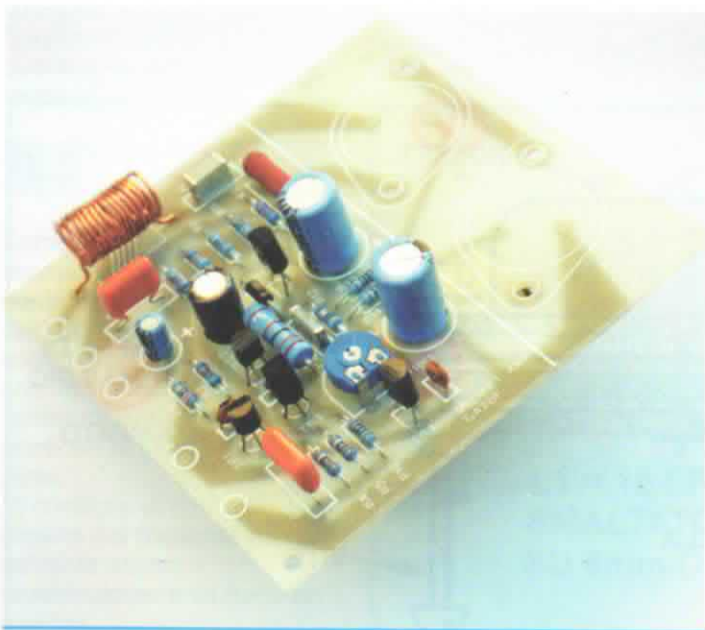
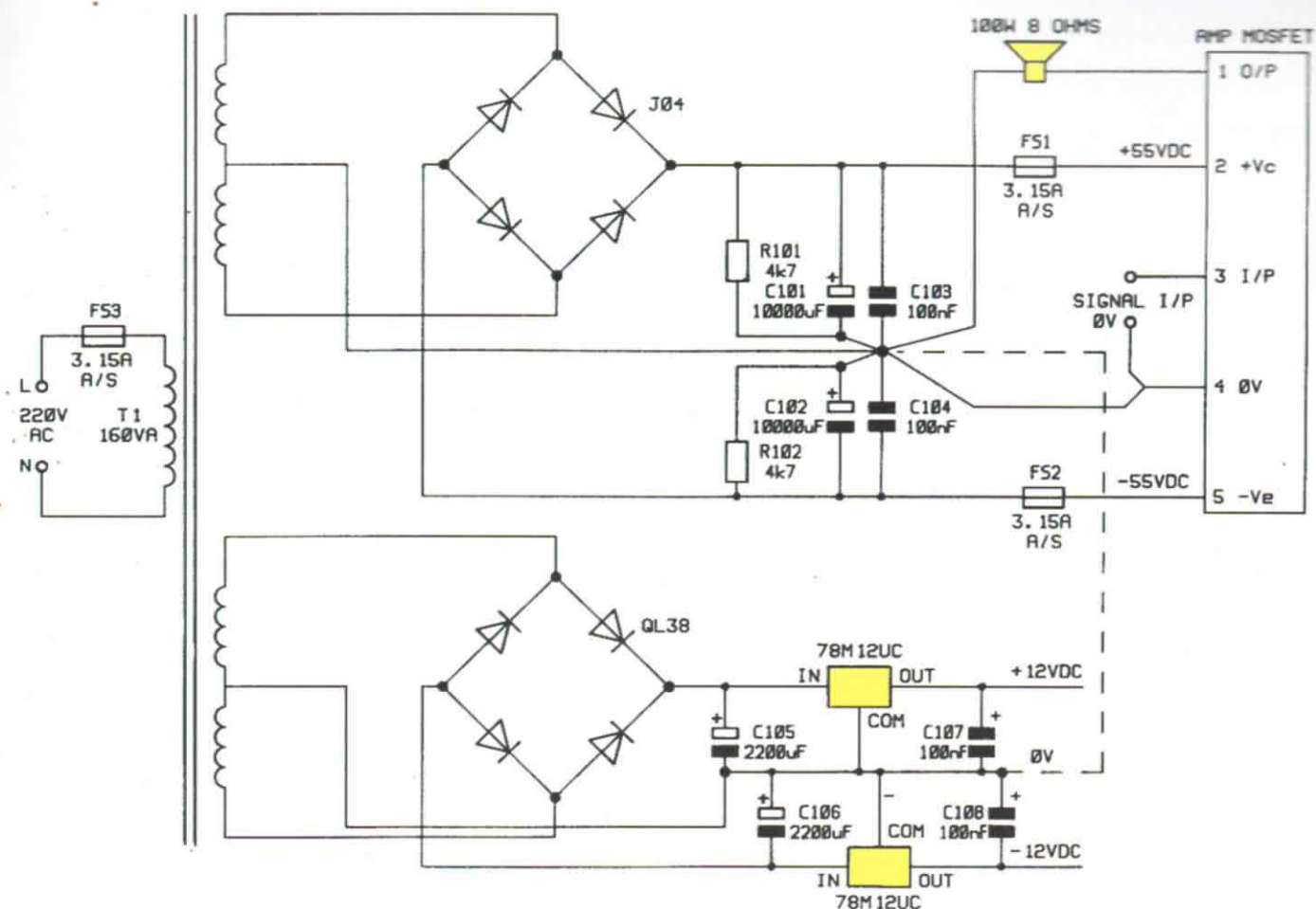
È buona norma usare dei fusibili di più bassa corrente (0,6 A) durante le prime prove di un amplificatore appena costruito, non si sa mai...
La squadretta di fissaggio del nostro amplificatore NON E' un dissipatore, ma è in grado di trasferire efficacemente il calore generato dai MOSFET ad un dissipatore esterno.
Quanto deve essere grande il dissipatore?
Bella domanda!
Questo amplificatore è in grado di dare il suo massimo se i MOSFET sono tenuti alla temperatura più bassa possibile.
Una possibilità e quella di usare un pannello metallico del contenitore finale dell'amplificatore come dissipatore.
È chiaro che più sarà grande e meglio esposto all'aria lo stesso, migliore sarà la dissipazione e maggiore la potenza massima erogata.
Un contenitore piccolo potrebbe diventare piuttosto caldo, si potrebbe quindi prevedere una piccola ventola di raffreddamento.
Se si fissa la squadretta ad un apposito dissipatore di alluminio estruso, da almeno 200 cm² e ben areato si avranno le condizioni ottimali per il funzionamento continuativo di questo amplificatore.
Buone regole da seguire:

- Lasciare ampio spazio intorno al modulo per consentire un buon flusso dell'aria.
- Fissare la squadretta ad un dissipatore o ad un pannello metallico, MAI ad un pannello di legno o di plastica.
- Un pannello di metallo di per se non garantisce una efficace dissipazione, è meglio aggiungere un dissipatore apposito.
- Se i MOSFET sono installati in spazi confinati può essere risolutiva una piccola ventola posta a estrarre aria calda o soffiare aria fredda verso i MOSFET stessi.

Il trimmer in primo piano regola la corrente a riposo.

TARATURA

Come già suggerito, durante queste prove è prudente montare in serie alle linee di alimentazione due fusibili di portata minore di quella nominale (p.es. 0,6 A).
Collegate un amperometro (o un multimetro impostato per misurare valori di corrente) in serie alla linea di alimentazione positiva, e predisponetelo sulla portata più alta.
A questo punto date tensione, e se tutto è andato per il meglio (cioè niente fiamme o scintille, o più semplicemente se nessuno dei due fusibili è bruciato), abbassate la portata dell'amperometro... la corrente misurata dovrebbe essere dell'ordine dei 100 mA.
Se così non fosse regolate RV1 per un valore compreso tra gli 80 e i 120 mA , qualunque valore tra questi va sicuramente bene, non è assolutamente critico.
Spegnete l'alimentatore, sconnettete l'amperometro, ricollegate normalmente le linee di alimentazione ed attendete almeno un minuto in modo da dare tempo ai condensatori elettrolitici dell'alimentatore di scaricarsi.
Collegate un voltmetro (o un multimetro impostato per misurare valori di tensione) ai terminali di uscita dell'amplificatore (terminale 1 e terminale di massa) e predisponetelo per una portata di almeno 50 V in corrente continua.
Accendete di nuovo l'alimentatore e verificate che il livello di tensione sull'uscita sia ± 20 , ±50 mVcc.
Se il valore misurato fosse 0,5 V o più è necessario spegnere l'alimentatore e verificare con attenzione la presenza di errori di montaggio o se uno dei due fusibili di alimentazione si fosse bruciato.
Se qualcuno dei componenti sembra scaldare troppo, o se non si riuscisse a ridurre la corrente a riposo è molto probabile che l'amplificatore stia auto-oscillando.
Questo fenomeno è di norma verificabile in quanto R15 dovrebbe arroventarsi, poiché la rete di "Zobel" assorbe la eventuale radiofrequenza generata dal circuito.
Ricontrollate allora il cablaggio del circuito di alimentazione, e soprattutto C4 e C6, in quanto è relativamente facile che possano venire rotti durante il montaggio.
Una volta che tutto funziona a dovere, e dopo avere tolto l'alimentazione, si possono installare i fusibili con portata nominale (3 A

FS3
3.15A
A/S
L
220V
AC
N
T1
160VA
J04
R101
4k7
C101
10000uF
C103
100nF
C102
10000uF
C104
100nF
R102
4k7
100W 8 OHMS
AMP MOSFET
1 O/P
FS1
3.15A
A/S
+55VDC
2 +Vc
SIGNAL I/P
0V
3 I/P
4 0V
FS2
3.15A
A/S
-55VDC
5 -Ve
QL38
78M12UC
IN
OUT
COM
+12VDC
C105
2200uF
C107
100nF
0V
C106
2200uF
C108
100nF
COM
-12VDC
IN
OUT
78M12UC

L'alimentazione del nostro amplificatore richiede un circuito come quello sopra descritto.

per un carico di 8 W, circa il doppio su 4 W).

IL CABLAGGIO

Usate sempre il collegamento cosiddetto a "stella" per le linee di massa: tutti i collegamenti a 0 V vanno ad un punto comune, sia quelli di alimentazione che quello di uscita verso l'altoparlante.
Questa ottima regola garantisce che non vi siano correnti disperse sulle linee di massa, evitando così rumori e ronzii.
Il punto migliore dove collegare la massa al circuito è quello di giunzione tra C101 e C102 del circuito dell'alimentatore riportato in questa pagina.
Per la scelta del o degli altoparlanti e bene prevedere che gli stessi siano in grado di funzionare con potenze continuative di almeno 100 Wrms se sono versioni con impedenza di 8 ohm e di 150-200 Wrms per impedenze di 4 ohm.
Se si usano collegamenti di "array" di altoparlanti o diffusori l'impedenza di carico risultante non dovrà essere minore di 4 ohm, quindi provvedete a collegarli in serie/parallelo sino a raggiungere almeno questo valore.
Ricordate inoltre che l'impedenza dichiarata di un diffusore è solo nominale, e può variare alquanto in funzione della frequenza e della potenza applicata.
Sovraccaricare l'amplificatore con segnali di ingresso più alti del nominale produce il "clipping" o tosatura del segnale in uscita; forme d'onda di questo tipo sono molto ricche di armoniche e possono danneggiare gli altoparlanti, soprattutto i Tweeter.
Il suono così ottenuto probabilmente piacerà

molto ai chitarristi, ma per niente agli altoparlanti!
È inoltre opportuno valutare prima l'uso che si intende fare di questo amplificatore.
A seconda dello strumento che si intende amplificare varia il carico dinamico; per esempio una basso elettrico o un batteria producono transienti estremamente elevati, e potrebbe essere utile anteporre un compressore o un " limiter" sull'ingresso dell'amplificatore, proteggendo così sia l'amplificatore che gli altoparlanti.
Questo amplificatore a MOSFET è veramente robusto, quasi "a prova di bomba" ma non è invulnerabile!
Se sono richieste potenze di uscita veramente molto elevate si può utilizzare una coppia di amplificatori connessi a "ponte", ma questo richiede uno stadio di preamplificazione con due uscite in controfase e la connessione, appunto a "ponte" (e scusate il gioco di parole) dei diffusori tra le uscite degli amplificatori. Il risultato è però eccezionale: raddoppiando la tensione utile la potenza diviene il quadruplo, cioè quasi 400 Wrms; in questo caso però il carico non può essere inferiore a 8 ohm.

La Rete delle Reti ha in serbo molte sorprese per tutti gli appassionati di elettronica

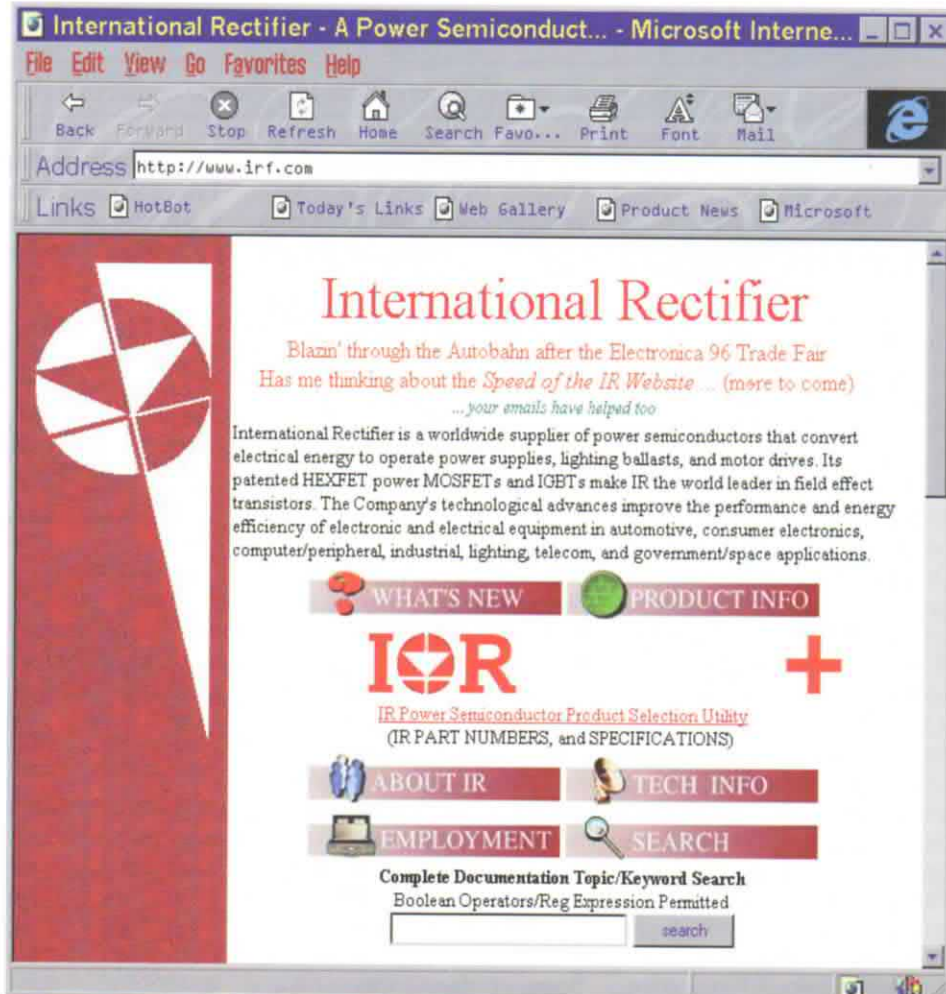
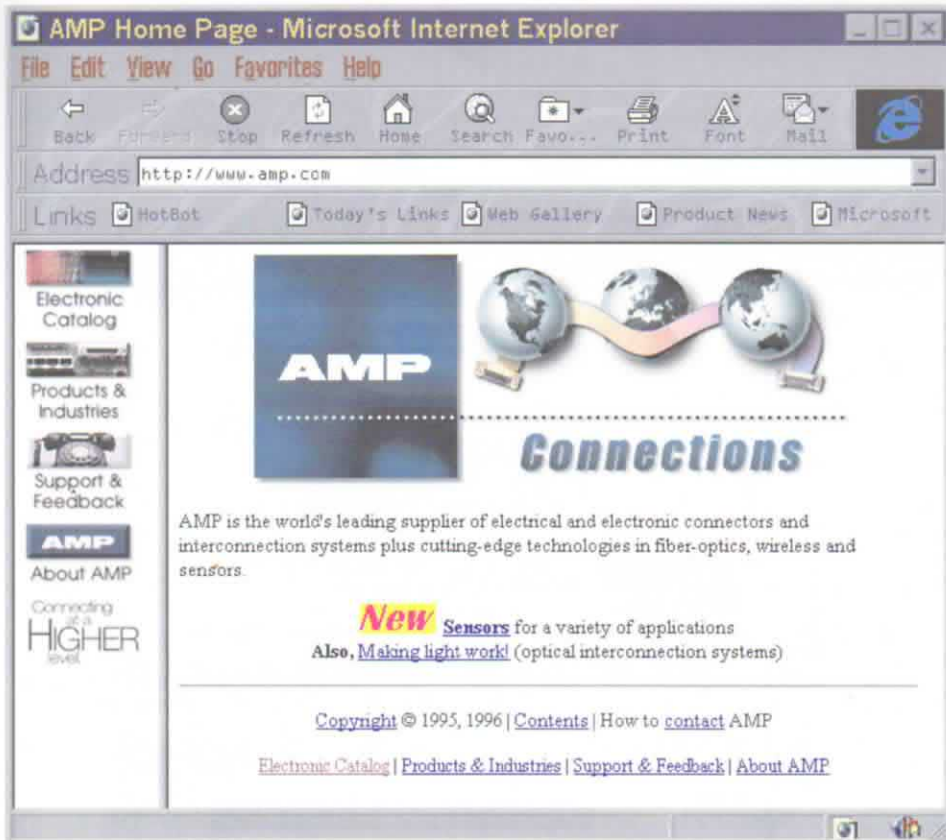
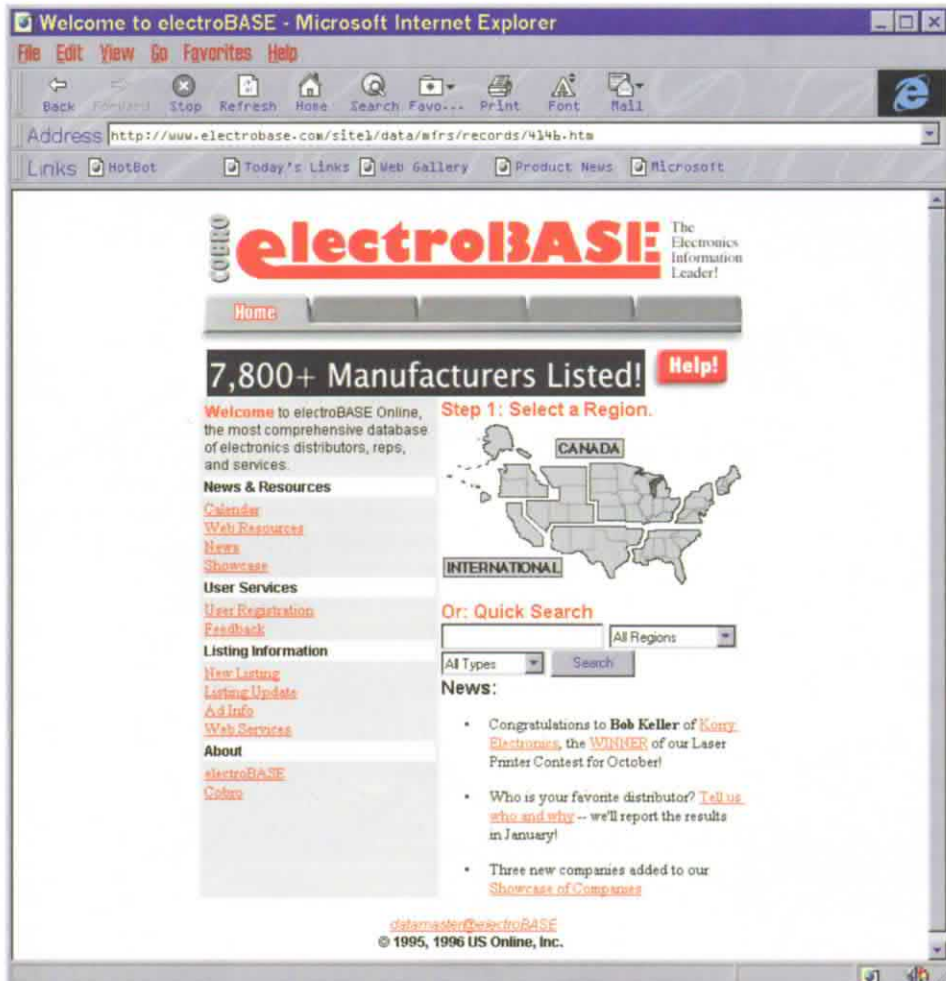
VIENI SU INTERNET!

di Simone Majocchi

Informazioni, data sheet, novità e documentazione applicativa 24 su 24: un vero sogno per tutti gli appassionati di elettronica e gli hobbisti... Ma dove si può trovare tutto questo? Ovviamente su Internet!
Non c'è più alcun settore d'interesse che non trovi in Internet ampi spazi ed anche il tema dell'elettronica dispone di numerosi siti e gruppi di discussione. Il collegamento alla rete delle reti è ormai diventato un elemento fondamentale di molte attività e, come è già accaduto per il fax, una volta che si sperimenta la validità di Internet, non se ne può più fare a meno.
Oltre alle funzionalità per la comunicazione, rappresentate dalla posta elettronica, dai newsgroup e dalle chat, Internet è anche la soluzione più pratica per essere sempre in contatto con clienti acquisiti e potenziali. Dopo i primi tempi di diffidenza, ora sono moltissime le aziende che hanno sposato la causa di Internet per offrire servizi di ogni genere.

INFORMAZIONI

Il servizio più semplice che si può offrire è di tipo informativo, ovvero di presentazione dei propri prodotti e della propria azienda. La promozione di particolari offerte o di materiali nuovi fa parte delle tipiche situazioni che solo Internet riesce a rendere efficaci grazie alla sua tempestività. Ecco quindi numerosi siti

Qui sopra la pagina di ricerca per i componenti Siemens; qui sotto la home page di International Rectifier da cui si accede a un potente motore di ricerca.

I connettori sono prodotti spesso poco considerati, ma navigando nel sito AMP scoprirete che possono risolvere molti problemi applicativi.

Il tipo d'informazione offerta dalle aziende produttrici di elettronica è ricca e articolata, come si può notare dalle voci disponibili nella home page di Harris.

gestiti dalle principali aziende del settore elettronico, come National Semiconductors, Siemens, Texas Instruments, Holtek e Harris, che permettono ai professionisti e alle aziende di trovare rapidamente le specifiche dei singoli componenti o le note applicative, gli schemi e i circuiti dimostrativi.
La ricchezza grafica e di formati disponibile in rete ha permesso la nascita di vere e proprie biblioteche di data sheet, facilmente consultabili e scaricabili in formati speciali per una stampa perfetta. Ma le meraviglie di Internet non si fermano a questo: alcuni siti offrono infatti dei veri e propri cataloghi interattivi dei documenti, dove è possibile specificare le caratteristiche e lasciare al sistema la selezione dei componenti adatti. Potete trovare situazioni di questo tipo ai siti della IR e della Siemens: nel primo avete la possibilità di specificare la sigla di un componente per trovare gli equivalenti, mentre nel secondo potete esplorare tutte le tipologie di componenti Siemens attraverso un'interfaccia grafica molto piacevole e tecnologica.

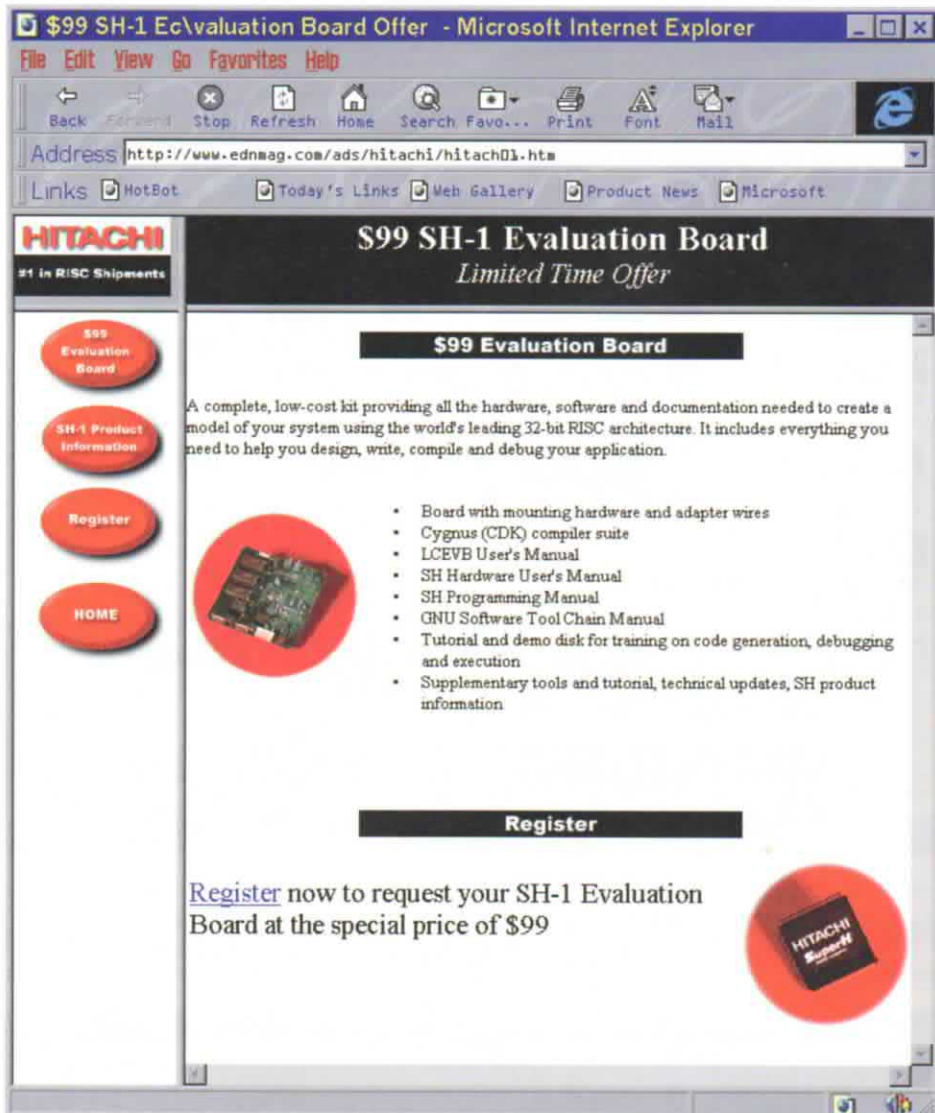
INTERAZIONE

Il passo successivo alla semplice presentazione dei prodotti e dei data sheet si basa sulle possibilità di elaborazione remota permesse dagli strumenti informatici. In particolare, abbiamo trovato sul sito Texas Instruments una vera chicca per tutti gli appassionati di elaborazione digitale dei segnali. Senza possedere il sistema di sviluppo per DSP Texas, molto costoso e riservato a chi opera su questi componenti per professione, potete infatti creare dei programmi e sperimentarli utilizzando il sistema di sviluppo direttamente collegato in rete. Per accedere all'emulatore dovete

Le offerte e le occasioni reperibili in Internet sono di ogni genere, come ad esempio quella di Hitachi per una evaluation board del chip RISC a 32 bit SH-1. Cercate bene, preparate la carta di credito e potreste fare degli ottimi affari!

prima registrarvi elettronicamente (una procedura semplice e immediata), dopodiché prenotate il vostro tempo macchina e, quando è il vostro turno, potete collegarvi all'apposita pagina ed accedere alle funzionalità disponibili.

DOVE?

Il sistema migliore per scoprire tutte le meraviglie che Internet offre agli appassionati di elettronica è quello di una paziente ricerca attraverso i vari motori di ricerca. L'importante è avere le idee chiare su cosa si sta cercando, così da poter specificare nel campo di ricerca più parole significative. Maggiore è il numero di termini inserito e migliore sarà il risultato della ricerca. Se invece state solo cercando il sito di qualche azienda, solitamente basta specificare il suo nome (possibilmente per intero: es. Texas Instruments e non Texas, National Semiconductors e non National) nel campo di interrogazione del motore di ricerca, oppure potete consultare un elenco per categorie come Yahoo.

La sofisticazione delle interfacce grafiche utilizzate in rete è in continuo aumento. Come dimostra la pagina di Hitachi qui sopra, le frame (la divisione in riquadri indipendenti) sono ormai un classico, ma solo i browser più aggiornati le gestiscono e visualizzano correttamente.

PER HOBBY

Un'ulteriore miniera d'informazioni sull'elettronica è quella dei newsgroup, i gruppi di discussione aperti a tutti in cui gli utenti di tutto il mondo si scambiano pubblicamente informazioni, file, trucchi e commenti sugli argomenti più disparati. Chi è già pratico di BBS riconoscerà nei newsgroup le classiche strutture a conference che per anni hanno permesso agli hobbisti della telematica di comunicare in modo organico ed efficiente. Da una nostra ricerca veloce abbiamo individuato ben 23 diversi newsgroup che hanno per tema "electronics" e trattano temi che vanno dalla progettazione di VLSI alla riparazione di apparecchi elettronici consumer. Per la maggior parte questi gruppi sono in inglese, ma non è detto che nel tempo nascano anche dei newsgroup italiani. Perché questo accada basta che qualche utente italiano si metta d'accordo con il proprio Internet provider e dia il via alle proce-

Modulatori, alimentatori switching, integrati tecnologicamente avanzatissimi e molto altro vi aspettano in rete. Se poi siete in cerca di lavoro, scoprirete che ogni sito offre delle opportunità, provare per credere!

Le note applicative sono una miniera d'informazioni e ogni azienda mette in linea le proprie.

Anche gli editori utilizzano Internet per dare servizi ai propri lettori; ecco ad esempio la rivista americana EDN.

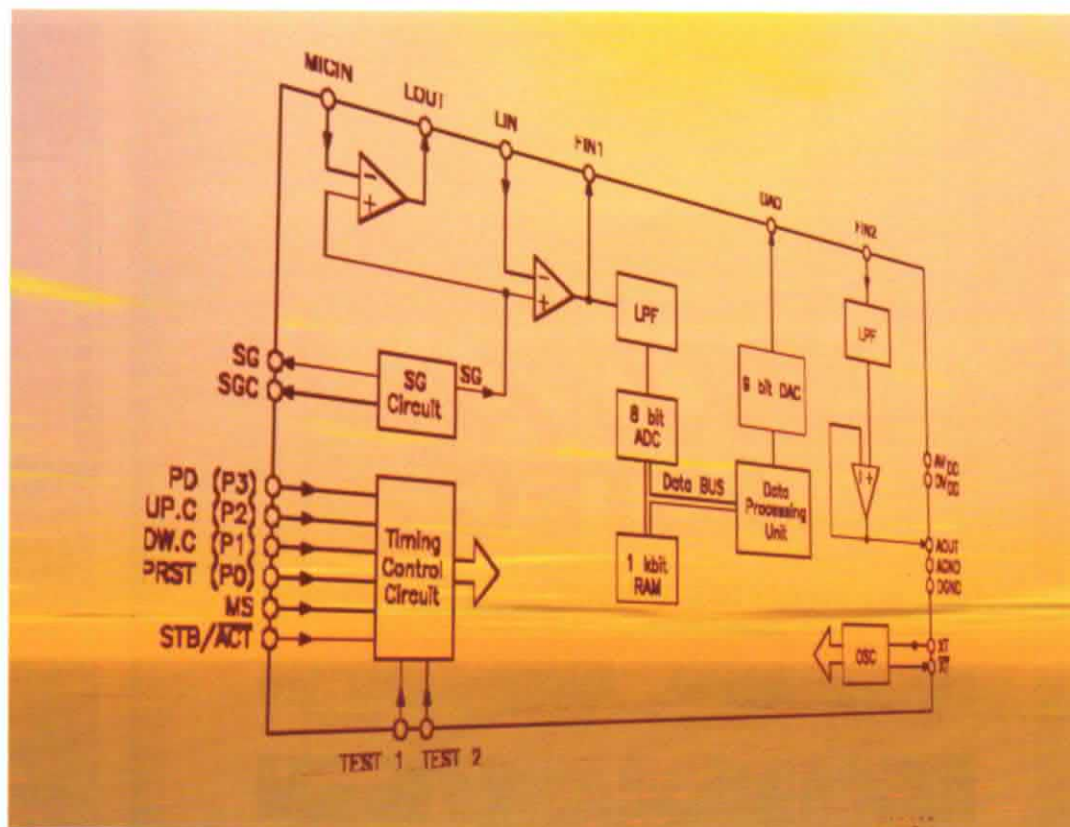
dure di creazione del newsgroup. Una volta avviato, questo verrà propagato in tutto il mondo su richiesta degli utenti.

IL FUTURO

Difficile dire cosa succederà domani in Internet, ma quello che è certo è l'aumento della sua importanza nella comunicazione fra aziende e clienti e fra utenti e utenti.
Avere accesso ad Internet è ormai alla portata di tutti e basta una spesa ridotta per sottoscrivere un abbonamento con un provider a portata di telefonata urbana. Se ancora siete diffidenti sull'utilità di Internet, date un'occhiata alle varie home page che abbiamo riportato nelle quattro pagine di questo servizio e vi renderete conto che c'è moltissimo materiale che vi sta aspettando... perché rinunciarci?

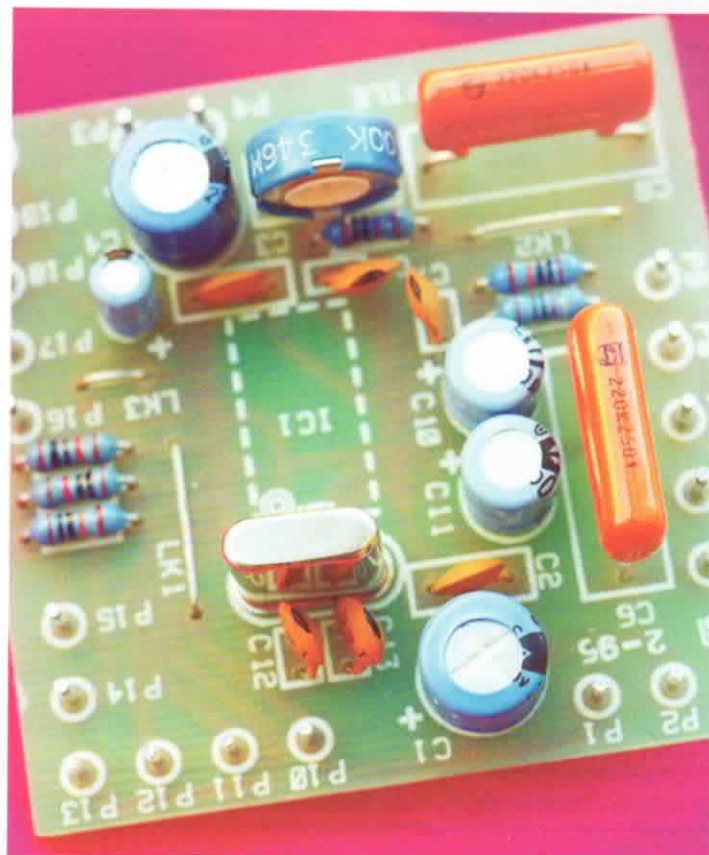
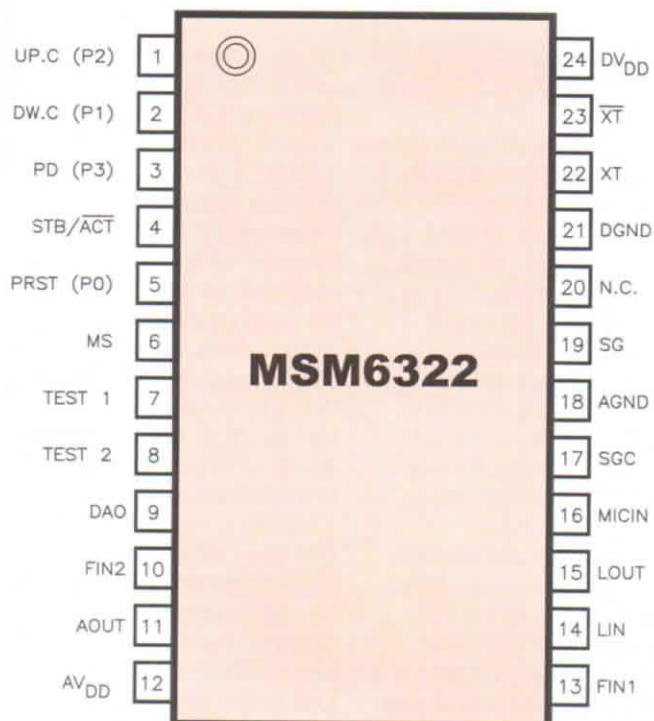
Speech pitch controller, ovvero un solo integrato per variare l'intonazione della voce in diciassette step. Il progetto comprende un amplificatore microfonico e può essere inserito in qualunque dispositivo audio già esistente.

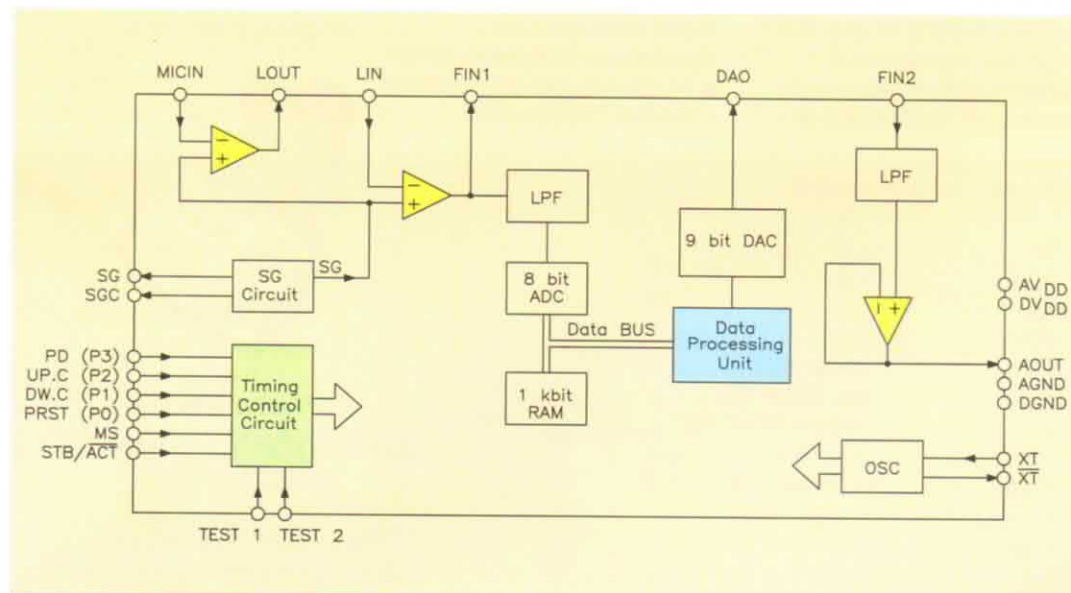
Testo di Ennio Ricci - Progetto by Maplin

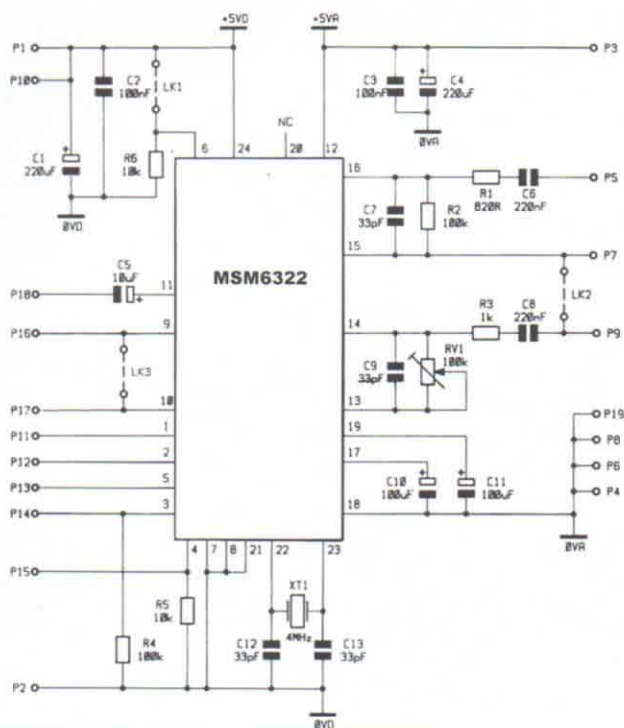
uesto mese vi presentiamo un esempio di applicazione di un interessante circuito integrato: l'MSM6322; si tratta di un elaboratore di tonalità audio in tempo reale, progettato specificatamente per le frequenze del parlato. Realizzando questo circuito potrete ottenere interessanti e divertenti effetti di alterazione vocale per le più svariate applicazioni: parlando normalmente in un microfono, potrete divertirvi a modificare la tonalità della vostra voce fino a renderla assolutamente irriconoscibile. Applicando questo circuito all'interno di un giocattolo per bambini, per esempio un robot, e selezionando un timbro vocale metallico, potrete farlo "parlare" a distanza, oppure, prelevando il segnale audio dal preamplificatore del vostro stereo, potrete divertirvi a modificare alcuni brani musicali, e, in qualche caso, anche a migliorarli.

L'MSM6322

Le dimensioni di questo integrato sono estremamente ridotte (solo 16 x 12 mm) grazie al fatto che viene fornito unicamente in un contenitore adatto al montaggio superficiale; nonostante ciò, al suo interno troviamo un preamplificatore microfonico, un convertitore da analogico a digitale a 8 bit, preceduto in ingresso da un filtro passa basso del quarto ordine, un convertitore da digitale ad analogico a 9 bit, un filtro passa basso del terzo ordine da utilizzarsi per il segnale di uscita, un oscillatore pilotabile da un quarzo esterno e tutta la necessaria circuiteria di controllo e di temporizzazione.

LA PIEDINATURA

Dalla piedinatura dell'MSM6322, visibile nella figura in alto, possiamo notare che esistono ben

Non vi spaventate per le sigle che contrassegnano i piedini: nell'articolo scoprirete il loro significato e la potenza di questo eccezionale circuito integrato.

quattro piedini riservati all'alimentazione (AVDD, AGND, DVDD e DGND); questo perché, le alimentazioni della sezione analogica e della sezione digitale, vengono mantenute completamente isolate per ridurre la possibilità che il rumore generato dalla circuiteria digitale possa raggiungere e disturbare la sezione analogica.
La doppia funzione dei piedini 1, 2, 3 e 5 dipende dallo stato del piedino 6 (MODE SELECT), mediante il quale è possibile selezionare due diverse modalità operative. Con il MODE SELECT

Schema a blocchi dell'integrato MSM6322.

schema elettrico

Il nostro circuito, disponibile anche in scatola di montaggio.

collegato a massa (0V) l'integrato si configura in modalità UP/DOWN, e i piedini 1, 2, 3 e 5 acquistano particolari significati indicati qui di seguito: ogni impulso applicato al piedino 1 (UP.C) fa salire la tonalità di un livello, mentre ogni impulso che raggiunge il piedino 2 (DW.C) la abbassa. Il livello 8, che rappresenta il centro scala, ossia la condizione neutra dove non vengono introdotte variazioni di tonalità rispetto al segnale originale, può essere ripristinato semplicemente applicando un impulso al piedino 5 (PRST). Il piedino 3 (PD), in modalità UP/DOWN, ha la funzione di Power Down: forzandolo alla condizione logica alta blocca tutti i clock compreso l'oscillatore interno.
Se il MODE SELECT viene collegato ai +5V, l'MSM6322 si configura in modalità binaria (BIN MODE), e i piedini 1, 2, 3 e 5 diventano quattro linee di ingresso binario, a cui è possibile presentare direttamente il valore del livello della tonalità desiderata, compreso tra 0 e 15. Le tonalità disponibili sono ben diciassette!

elenco componenti

R1	820R
R2,4	100k
R3	1k
R5,6	10k
RV1	Trimmer 100k
C1,4	Elettr. 220uF 10V
C2,3	Minidisco 100nF 16V
C5	Elettr. 10uF 16V
C6,8	Poliestere 200nF
C7,9,12,13	Ceramico 33pF
C10,11	Elettr. 100uF 10V
IC1	MSM6322
XT1	Quarzo 4 MHz
P1-19	Capicorda

IL TRUCCA VOCE

soltanto L. 39mila

(codice LP58N)

Per i vostri ordini leggete quanto indicato a pagina 4 di questo stesso fascicolo

IL CIRCUITO

La figura in basso nella pagina precedente mostra lo schema a blocchi dell'MSM6322, mentre il circuito elettrico del nostro elaboratore vocale è illustrato qui a fianco. Nell'angolo in basso a sinistra dello schema a blocchi si nota il circuito di controllo mediante il quale vengono impostati il modo operativo e il livello della tonalità; il piedino 7 (TEST1) serve unicamente al costruttore per eseguire le sue prove, mentre il piedino 8 (TEST2) deve essere sempre collegato a massa (0V). Lo stato logico del piedino 6 (MS) determina la configurazione dell'integrato; dallo schema elettrico si nota che questo viene tenuto basso mediante la resistenza R6, quindi l'MSM6322 risulta inizialmente configurato in modalità UP/DOWN. Per usare l'integrato in modalità BIN occorre collegare il piedino 6 ai +5V di alimentazione chiudendo il ponticello LK1.
Nello schema a blocchi è visibile, in alto a sinistra, l'amplificatore operazionale utilizzato come preamplificatore microfonico, il cui ingresso invertente, che deve sempre essere disaccoppiato dalla sorgente mediante un condensatore, è rappresentato dal piedino 16 (MICIN); dal piedino 15 (LOUT) si può prelevare il segnale opportunamente preamplificato, pronto per essere inviato, eventualmente mixato con altri segnali provenienti da diverse fonti sonore, all'ingresso invertente dell'amplificatore di linea LIN (piedino 14). L'uscita dell'amplificatore di linea si trova collegata al piedino 13 (FIN1). Anche l'ingresso LIN deve essere disaccoppiato, sia da LOUT che da eventuali fonti esterne, mediante un condensatore. Il ponticello LK2 serve per collegare l'uscita del preamplificatore microfonico all'ingresso dell'amplificatore di linea. Le resistenze R1 ed R2 e i condensatori C6 e C7 determinano il guadagno e le frequenze di taglio del preamplificatore microfonico; in particolare, il guadagno è ottenuto

mediante la formula G=R2/R1, quindi, sostituendo i valori usati nel circuito, risulta pari a 122 volte. Il guadagno dell'amplificatore di linea è determinato, invece, dalle resistenze RV1 ed R3 secondo la formula G=RV1/R3, pertanto, sempre usando i valori indicati nello schema elettrico, modificando il valore di RV1 si può variare il guadagno da un minimo di 0 a un massimo di 100 volte.
L'uscita del condensatore di linea è collegata, internamente all'integrato, anche al filtro passa basso che precede il convertitore A/D; i campioni digitali generati da quest'ultimo

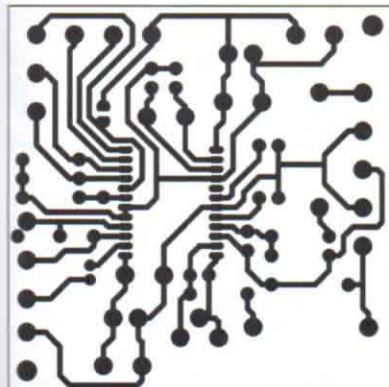
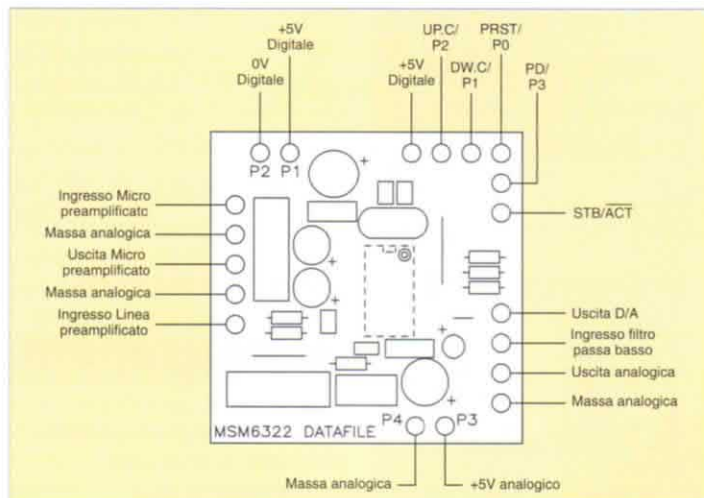
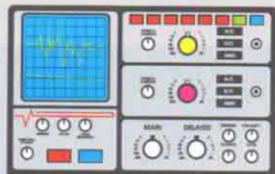
disposizione dei componenti

la basetta

Come si nota dal tratteggio e dalla fotografia, IC1 - un SMD - va saldato direttamente sulla traccia rame.

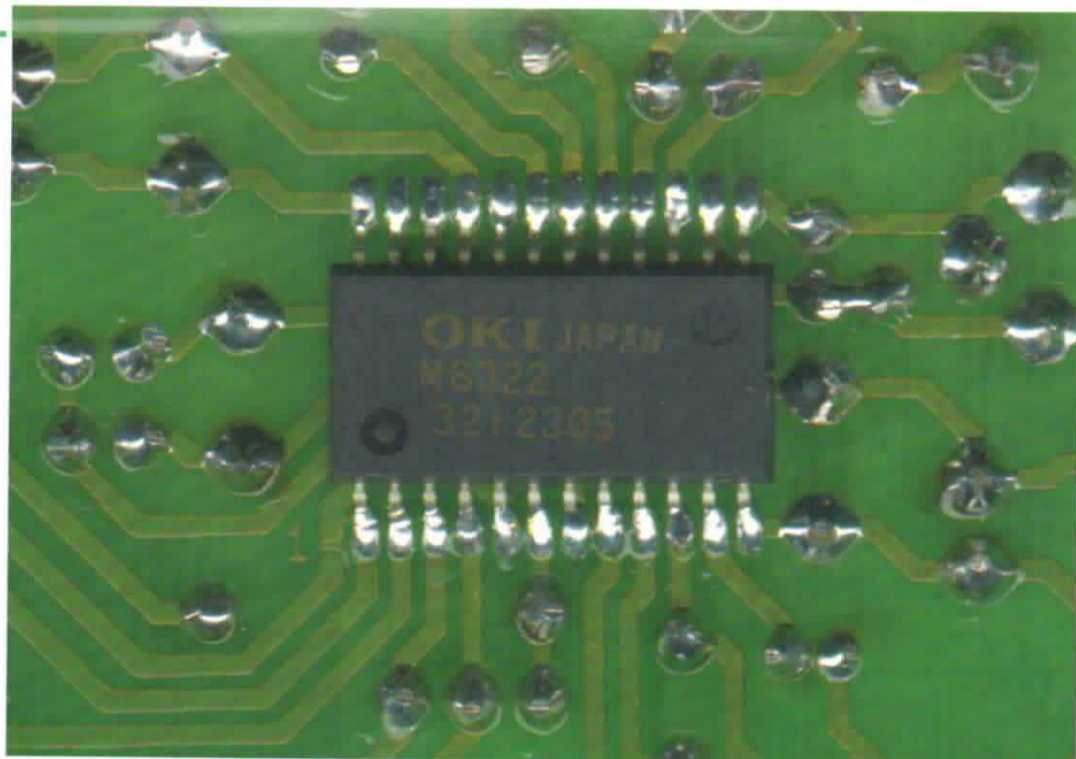
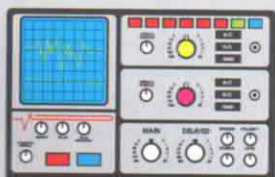
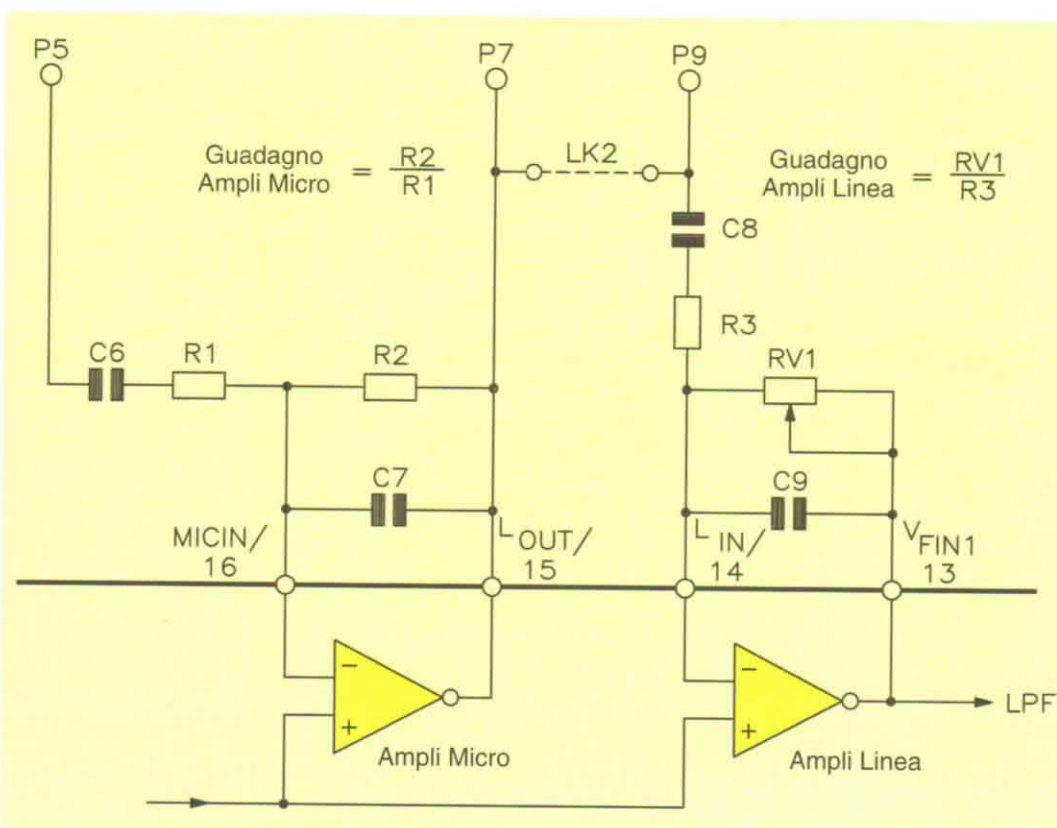
vengono memorizzati in un buffer interno da 1 Kbit, per poter essere elaborati dall'unità di processo, che provvede a modificarne la

tonalità in base alle richieste impostate mediante la sezione di controllo.
Il risultato dell'elaborazione viene inviato al convertitore D/A, e il segnale analogico ricostruito può essere prelevato in uscita dal piedino 9 (DAO).
Occorre prestare attenzione al fatto che sull'uscita DAO è presente una tensione di offset pari alla metà di quella di alimentazione, pertanto, per eliminare questa corrente continua dal segnale analogico, sarà necessario disaccoppiare qualunque circuito a valle del piedino 9, usando un condensatore.
Il ponticello LK3 collega l'uscita del convertitore D/A al piedino 10 (FIN2), ossia all'ingresso di un filtro passa basso del terzo ordine. Prima di questo filtro si può aggiungere, al segnale analogico appena ricostruito, il segnale proveniente da qualche altra fonte audio, mediante il punto di contatto P17.
Il piedino 11 (AOUT) rappresenta l'uscita del filtro passa basso da cui è possibile prelevare il segnale ottenuto mediante il punto di contatto P18.
Il quarzo XT1 risulta collegato ai piedini 22 e 23 (XT e !XT) che fanno capo all'oscillatore interno dell'integrato; questo quarzo deve avere una frequenza compresa fra i 4 e i 4,5 MHz e nel nostro kit abbiamo optato per un cristallo a 4 MHz.
I condensatori elettrolitici C10 e C11 sono collegati, rispettivamente, ai piedini 17 e 19 (SGC e SG) e servono per stabilizzare la tensione di riferimento, pari a 2,5V, ossia la metà esatta di quella di alimentazione, generata internamente e necessaria per il buon funzionamento degli operazionali contenuti nell'integrato.
Le alimentazioni per la sezione digitale e per la circuiteria analogica, sono filtrate e stabilizzate separatamente dalle coppie di condensatori C1/C2 e

traccia rame e cablaggio

A sinistra la traccia rame in scala 1:1. Qui a destra i vari collegamenti alla basetta del trucca voce.

un laboratorio professionale a vostra disposizione

SWITCHING PROJECT LAB

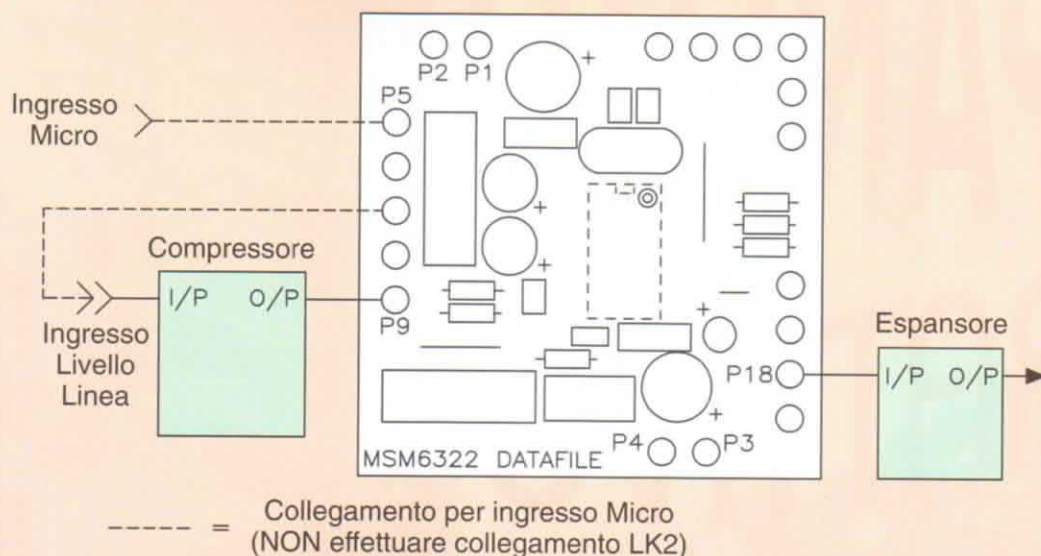
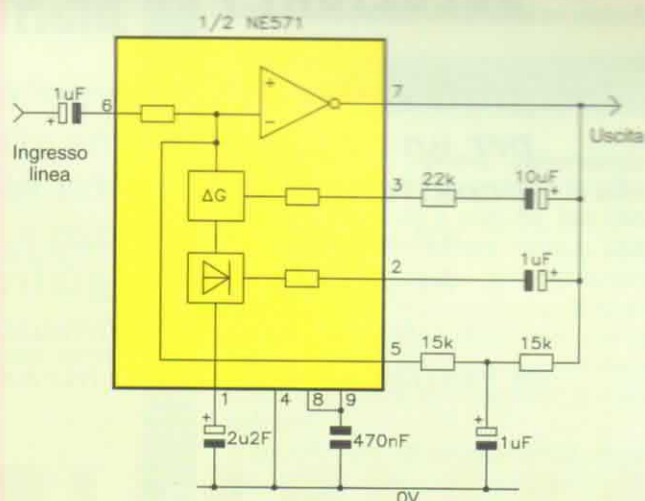
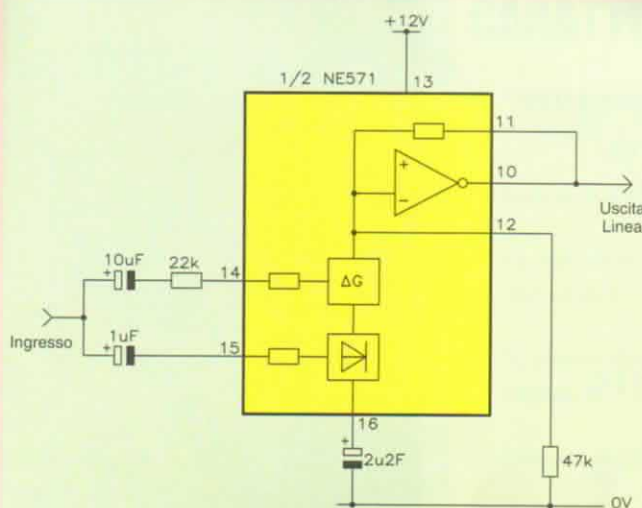
Per qualunque progetto di alimentatore switching (tensione e corrente di uscita a vostra richiesta) potete rivolgervi con fiducia al nostro servizio di progettazione.

Inviate un fax al numero 02-780472

guadagno stadi d'ingresso

In alto l'integrato saldato dal lato rame, qui sopra le formule per calcolare il guadagno degli stadi d'ingresso variando R1, R2, R3 e RV1

C3/C4, rispettivamente.

IL MONTAGGIO

Anche per questo circuito abbiamo pronta una comoda scatola di montaggio; in essa potrete trovare tutto il necessario per la realizzazione dell'elaboratore vocale presentato in queste pagine. Dei vari componenti, per primo salderete l'integrato MSM6322. Questo deve

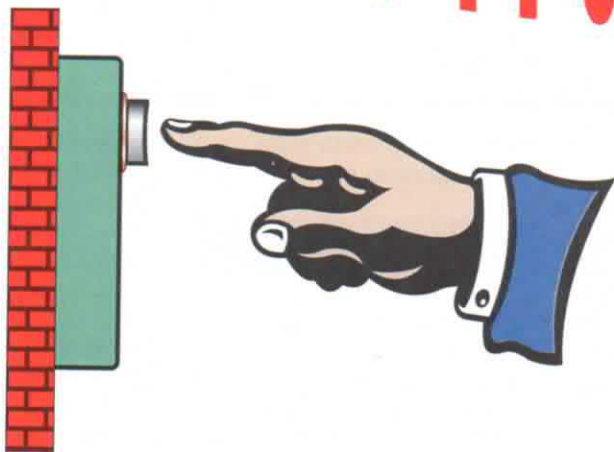
----- = Collegamento per ingresso Micro (NON effettuare collegamento LK2)

Per migliorare le caratteristiche di segnale rumore di questo circuito, è possibile utilizzare un integrato compander NE571. In alto, a sinistra trovate il compressore, mentre a destra è mostrato l'espansore. A fianco lo schema di collegamento del compander alla basetta.

essere montato direttamente sulle piste dello stampato, lato saldature. Procuratevi una punta per il saldatore dalle dimensioni minuscole (possibilmente, meno di un millimetro) e un rocchetto di filo di stagno molto sottile; appoggiate l'integrato sulla basetta, controllando che il piedino 1 sia posizionato in corrispondenza del numero inciso sulla stessa, e procedete saldando per primi i quattro piedini posti agli angoli. Ricordatevi di non soffermarvi troppo a lungo con il saldatore sui contatti dell'integrato; inoltre, dopo aver saldato ogni piedino, vi consigliamo di lasciar passare parecchi secondi prima di passare al successivo, per dare tempo all'MSM6322 di raffreddarsi. Una volta terminate queste operazioni, girate la basetta e, usando i reofori più lunghi dei componenti forniti, proseguite l'assemblaggio inserendo i ponticelli LK1, LK2 ed LK3, collegando solo quelli che vi servono, in base alle loro funzioni, specificate nella descrizione del circuito. Per concludere inserite le poche resistenze, i condensatori, il trimmer RV1 e il quarzo; i soli componenti a cui dovrete prestare attenzione sono i condensatori elettrolitici, per i quali è necessario rispettare la polarità indicata nello schema elettrico e riportata sulla serigrafia dello stampato.

CONSIGLI PRATICI

Poiché l'MSM6322 non vanta un elevato rapporto segnale/rumore, può risultare utile realizzare il semplice progetto di compander audio, basato sull'integrato NE571 e schematizzato nella figura qui sopra assieme allo schema di collegamento alla basetta.
Il funzionamento di questo circuito addizionale, può essere così riassunto sommariamente: la prima metà del compander (compressor/expander) comprime il segnale in ingresso dimezzandone la dinamica; il segnale compresso viene quindi inviato all'elaboratore vocale. In uscita da quest'ultimo, il segnale viene nuovamente espanso raddoppiando la sua dinamica; se il rumore introdotto dall'elaboratore vocale avesse una dinamica, per esempio, di -20 db, verrebbe ridotto a -40 db, e il rapporto segnale/rumore risulterebbe notevolmente migliorato.
Con o senza questo accorgimento, l'elaboratore vocale risulta comunque molto divertente e non vi sarà difficile trovargli delle applicazioni sia utili che simpatiche.
Grazie alle sue dimensioni ridotte potreste anche divertirvi a inserirlo all'interno di un megafono, trasformandolo in un perfetto gadget per le manifestazioni sportive e i cortei.

Integrati sofisticati e un po' d'ingegno per un campanello che stupirà i vostri ospiti e i vostri vicini: un suono melodioso e... ... la vostra voce registrata digitalmente che comunica al visitatore il vostro messaggio

CAMPANELLO INTERATTIVO

Testo di Margie Tornabuoni - Progetto di Nigel Skeels

Ecco un campanello diverso dagli altri; non solo perché il suo "ding dong" risulta particolarmente accattivante, ma anche perché permette di comunicare un messaggio a chi lo suona, del tipo "Il mio proprietario sta arrivando; le sarei infinitamente grato se nel frattempo volesse essere così cortese da evitare di schiacciarmi nuovamente il naso, grazie". Non deve trattarsi obbligatoriamente di un messaggio parlato, e neppure di un messaggio così stupido... Potete decidere di regalare ai vostri visitatori alcuni secondi di musica o qualche effetto sonoro; potete anche registrare il feroce abbaiare di un cane da guardia per quando siete in vacanza. In ogni caso esiste la possibilità di scegliere se avere sia il suono del campanello che il messaggio, o solo il suono del campanello,

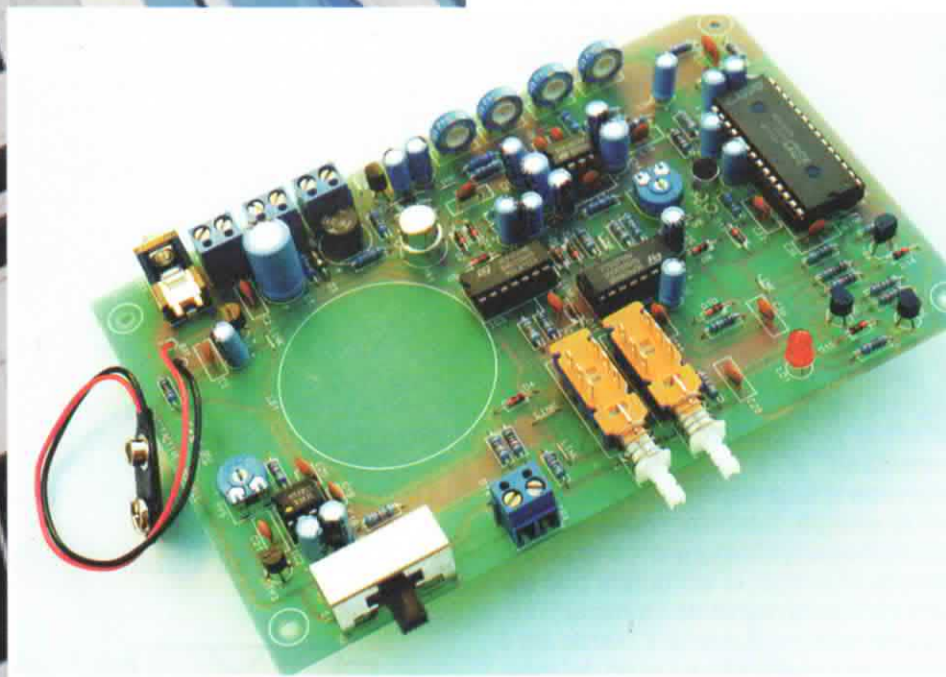
oppure il nulla totale, per quando non volete assolutamente essere disturbati.

CARATTERISTICHE

- ☑ Registrazione e riproduzione di messaggi
- ☑ Qualità audio eccellente
- ☑ 16 secondi di memorizzazione non volatile
- ☑ 10 anni di ritenzione della memorizzazione
- ☑ Campanello bitonale
- ☑ Controlli indipendenti del volume dei campanelli interno, esterno e della voce
- ☑ Basso consumo a riposo
- ☑ 3 modi di funzionamento
- ☑ Terzo altoparlante opzionale

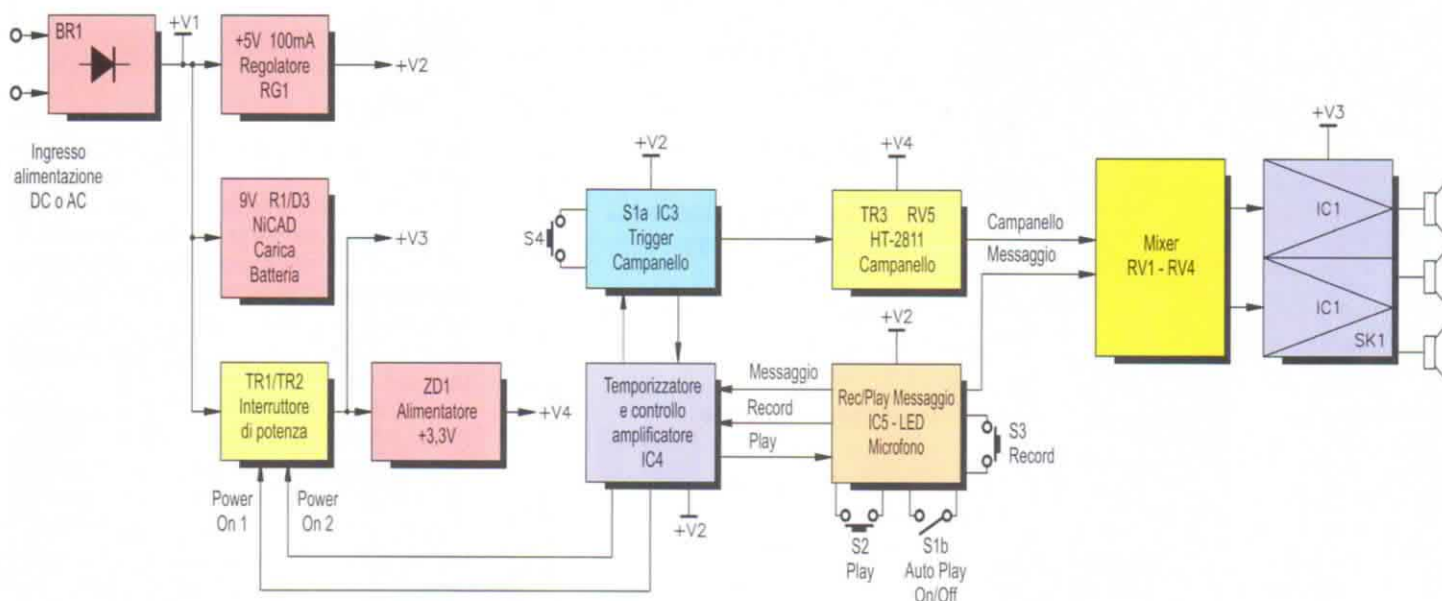
IL CIRCUITO

Come potete vedere osservando lo schema a blocchi (pag. 56) e lo schema elettrico illustrato a pag. 58, nel circuito si possono distinguere cinque sezioni principali: la sezione di registrazione e riproduzione del messaggio, la sezione per la generazione del suono del campanello, il circuito di attivazione, l'amplificatore d'uscita e la sezione di alimentazione.

Il circuito che si occupa della registrazione e della riproduzione del messaggio è costruito attorno a IC5: un ISD1016AP; questo integrato, un registratore digitale della Information Storage Devices, è in grado di immagazzinare fino a 16 secondi di registrazione nella sua matrice interna di celle di memoria analogica non volatile. I 128K di celle di memoria analogica contenuti nell'integrato corrispondono a ben 1MByte di memoria digitale. Uno dei maggiori vantaggi derivanti dall'utilizzo

La basetta ultimata.

delle celle di memoria analogica anziché dei banchi di memoria digitale, consiste nella maggiore semplicità circuitale; infatti non esiste più la necessità di complessi circuiti di conversione da analogico a digitale e viceversa, e neppure di circuiti di compressione ed espansione della dinamica sonora.

Per ottenere il caratteristico 'ding dong' del campanello viene invece impiegato IC2: un HT-2811 della Holtek creato

schema a blocchi

Il nostro circuito si basa su alcuni blocchi funzionali che utilizzano integrati dedicati e pochi altri componenti.

appositamente per questo tipo di applicazioni. La corrente assorbita a riposo da questo integrato è di solo 1 microampere, pertanto il suo utilizzo risulta particolarmente indicato in circuiti alimentati da batterie. La piedinatura dell'HT-2811 è riportata qui in basso.
Il segnale in uscita da IC2 ha una potenza di soli 50mW su un carico di 16 ohm, quindi non è adatto a pilotare direttamente i due altoparlanti, uno interno ed uno esterno, previsti in questo progetto; anche per questo motivo l'amplificazione del messaggio registrato e del suono del campanello è stata delegata a IC1, un TDA2822M in grado di fornire 1 watt di potenza su due canali. Da questa sezione è possibile ricavare anche un'uscita per un terzo altoparlante, se necessario. IC4, un HCF4098BEY, provvede a farci risparmiare ancora un po' di energia determinando lo spegnimento dell'amplificatore dopo un certo periodo di tempo, la cui durata può essere impostata mediante il trimmer RV6, il quale determina anche il ritardo tra il suono del campanello e l'inizio del messaggio registrato.
I potenziometri da RV1 a RV4 vengono utilizzati per regolare individualmente i volumi del messaggio registrato e del suono del campanello, separatamente per ogni uscita, mentre, mediante RV5, è possibile regolare la velocità dell'oscillatore di IC2, determinando in tal modo la tonalità del suono del campanello.
Sempre per mantenere basso l'assorbimento complessivo dell'intero circuito, la sezione di alimentazione si avvale di un regolatore di tensione a basso consumo: un HT-1050 della Holtek, indicato nello schema con la sigla RG1, che assorbe solo 9 microampere. Il ponte raddrizzatore BR1, oltre a proteggere il circuito da accidentali inversioni di polarità nelle connessioni, permette di scegliere tra due possibili tipi di alimentazione: da 8 a 12V in corrente alternata oppure 8V in corrente continua.
Sebbene il messaggio registrato venga mantenuto in memoria anche nel caso di una caduta di tensione, questo progetto prevede l'uso di una batteria al nichel-cadmio che permette il funzionamento del campanello anche in assenza di alimentazione esterna; la batteria viene mantenuta costantemente sotto carica da un apposito circuito interno. In teoria potreste decidere di alimentare questo progetto utilizzando unicamente batterie a lunga durata, senza prelevare energia dalla rete elettrica, visto che il circuito presenta un consumo di corrente a riposo veramente irrisorio; in pratica rischiereste di spaventare i vostri ospiti con strani effetti sonori in uscita dagli altoparlanti ogni volta che le batterie dovessero indebolire la propria carica.

il "ding-dong" su silicio

L'integrato Holtek HT2811, creato appositamente per questo tipo di applicazioni, assorbe solo 1 uA a riposo ed è dunque particolarmente adatto ai circuiti alimentati a batterie.

LA COSTRUZIONE

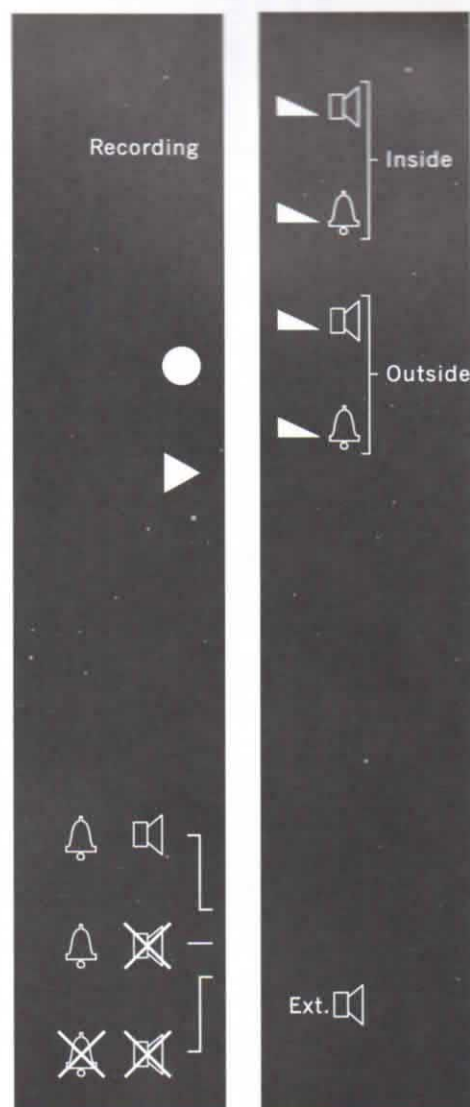
Durante il montaggio vi sarà utile tenere sott'occhio, oltre allo schema elettrico del circuito, anche le figure (pagg. 59 e 60) contenenti, rispettivamente, la disposizione dei componenti sulla basetta e la traccia del circuito stampato vista dal lato delle saldature. La prima figura è la stessa che, per vostra comodità, potrete trovare serigrafata sulla basetta contenuta nella nostra scatola di montaggio. Prima di procedere con l'inserimento di qualsiasi componente, è molto importante che vi dedichiate alla realizzazione di tutti i ponticelli necessari al completamento del circuito stampato, poiché alcuni di essi si trovano sotto agli zoccoli dei circuiti integrati. Per il resto, la costruzione dovrebbe procedere in senso logico, ovvero partendo dai componenti più piccoli fino ad arrivare a quelli più ingombranti. Quindi inizierete con le resistenze, seguite dai diodi, di cui dovrete rispettare la polarità, e dai trimmer; dopodiché inserirete il ponte di diodi BR1 e gli zoccoli dei circuiti integrati; l'orientamento di questi ultimi componenti dovrà essere fatto coincidere con quello indicato sulla serigrafia della basetta, anche se ciò che veramente importa è che siano inseriti nel verso giusto gli integrati ospite. A questo punto potrete procedere al montaggio dei condensatori, rispettando la polarità di quelli elettrolitici, dei transistor e del regolatore di tensione RG1.

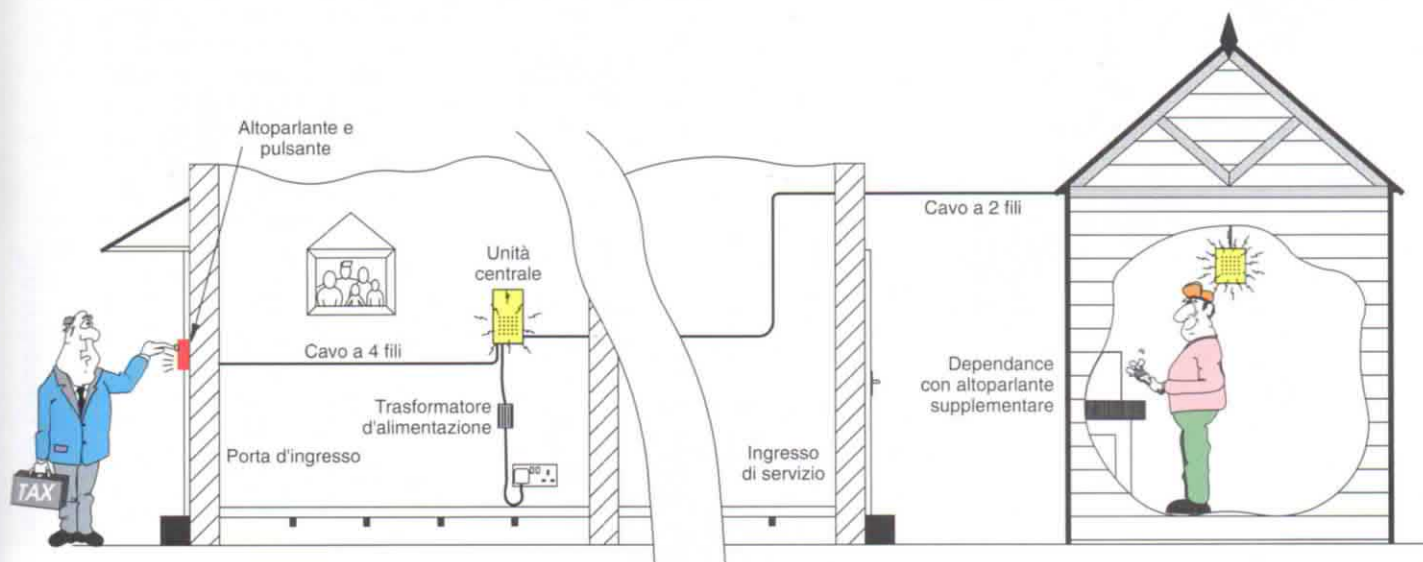
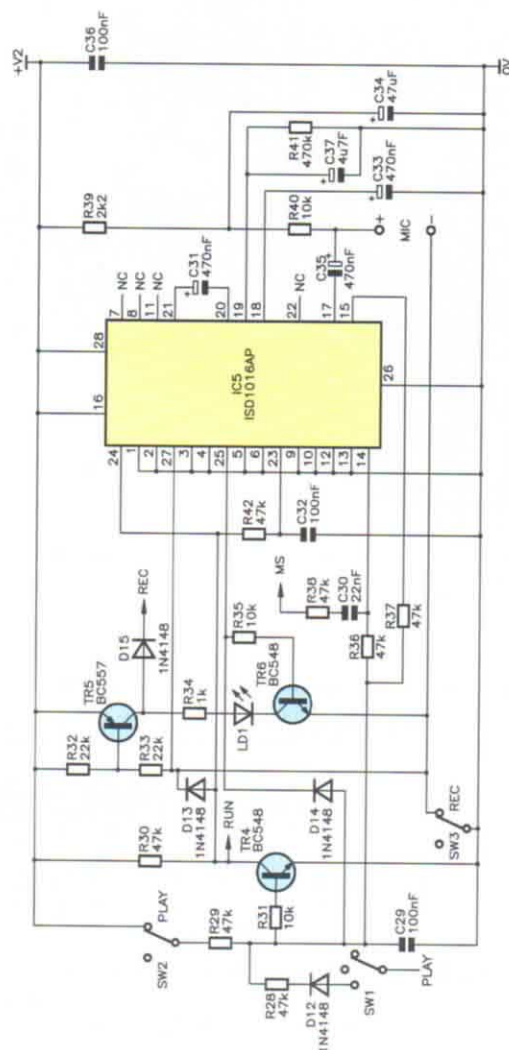
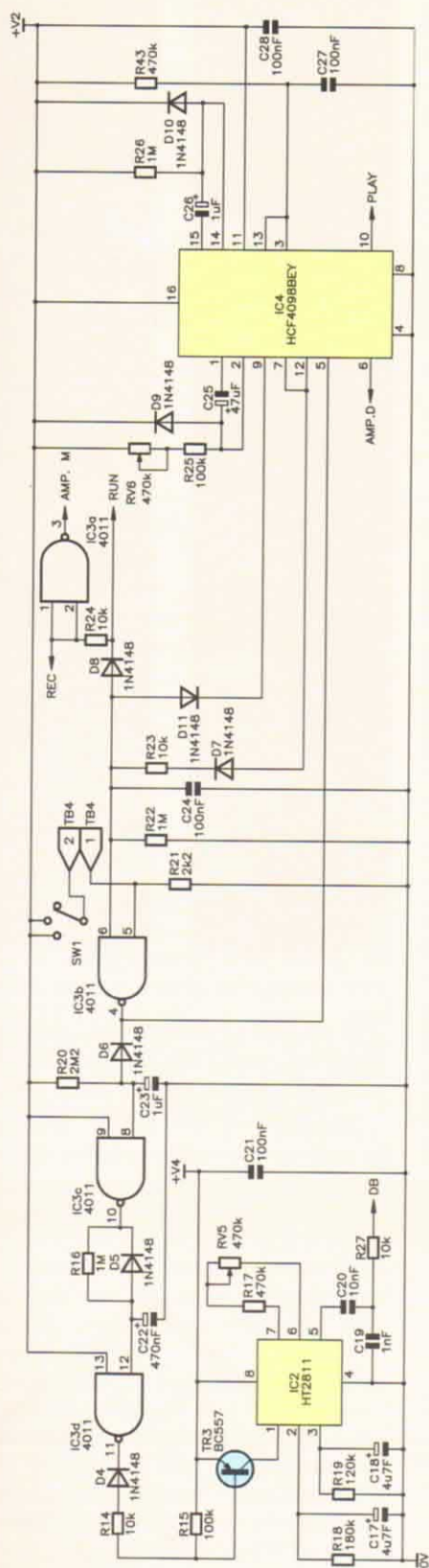
Particolare della scheda: il chipcorder ISD1016 per registrare il messaggio.

Prima di montare gli interruttori S2 ed S3 dovrete trasformarli da bloccanti a non bloccanti, rimpiazzando, come indicato a pag. 61, i fermi metallici con quelli in nylon forniti con gli interruttori.
Questa operazione, che può sembrare banale, potrebbe in realtà rivelarsi pericolosa, poiché, una volta rimosso il fermo, il pulsante spinto dalla molla potrebbe schizzare fuori dalla propria sede e, nella migliore delle ipotesi, vi potreste trovare inginocchiati a cercare a tastoni il pulsante e la molla finiti in chissà quale sconosciuto anfratto della vostra stanza laboratorio; l'ipotesi peggiore prevede alcuni impacchi di ghiaccio e una visita oculistica.
Per concludere il montaggio inserite l'interruttore S1, le morsettiere da TB1 a TB4, la capsula microfonica e il diodo led.

I CONTENITORI

Trattandosi di un progetto per la casa, è praticamente inevitabile utilizzare due contenitori che serviranno ad alloggiare l'unità centrale, in casa, e l'altoparlante con il pulsante all'esterno. Vi suggeriamo una soluzione in metallo verniciato per l'esterno, mentre in casa è sufficiente il classico contenitore a due valve con pannelli metallici asportabili.
La scatola per l'interno deve poter alloggiare lo spessore della basetta e del primo altoparlante; poiché alcuni fori dovranno essere realizzati, molto probabilmente, in corrispondenza della linea di chiusura della scatola, occorrerà avvitare assieme le due metà prima di iniziare a trapanare; in ogni caso, se il fatto può rendere la vita più facile, è

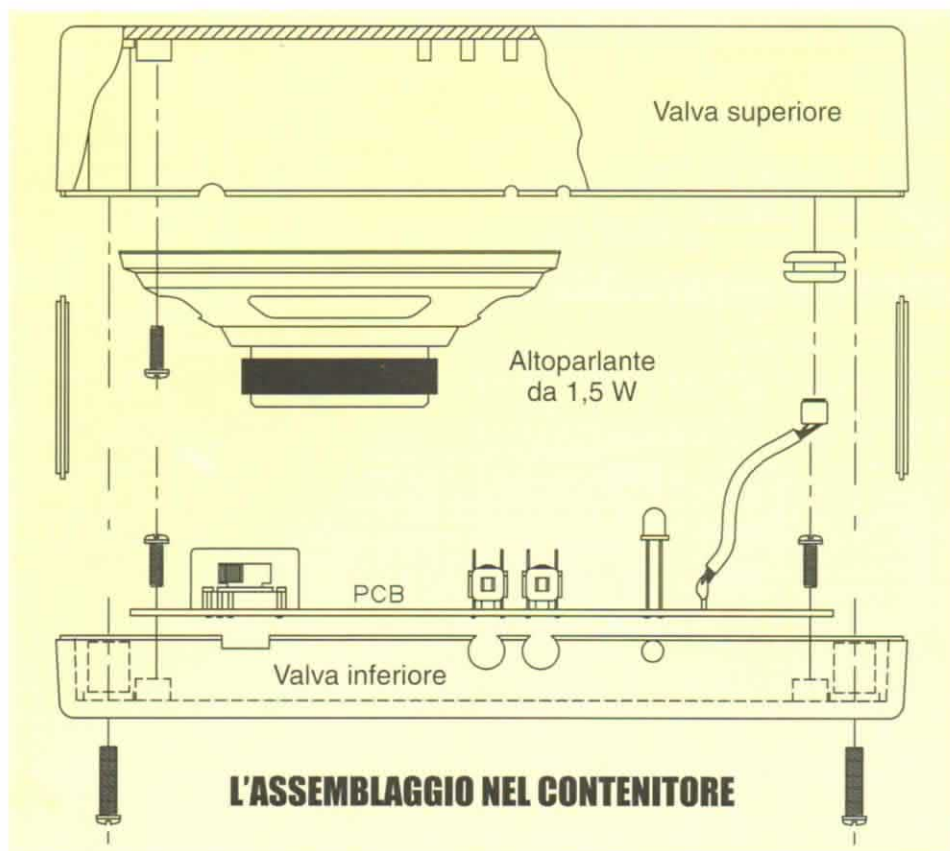
pannelli laterali

Per un look professionale abbiamo incluso nel nostro kit due etichette plastiche autoadesive con i simboli e le definizioni dei vari collegamenti.

disposizione degli altoparlanti e dell'unità centrale

Il nostro circuito può essere suddiviso in quattro parti: in senso orario da sinistra trovate l'alimentatore, l'amplificazione e il mixer, la logica di controllo con il campanello e la sezione di gestione della voce.

elenco componenti

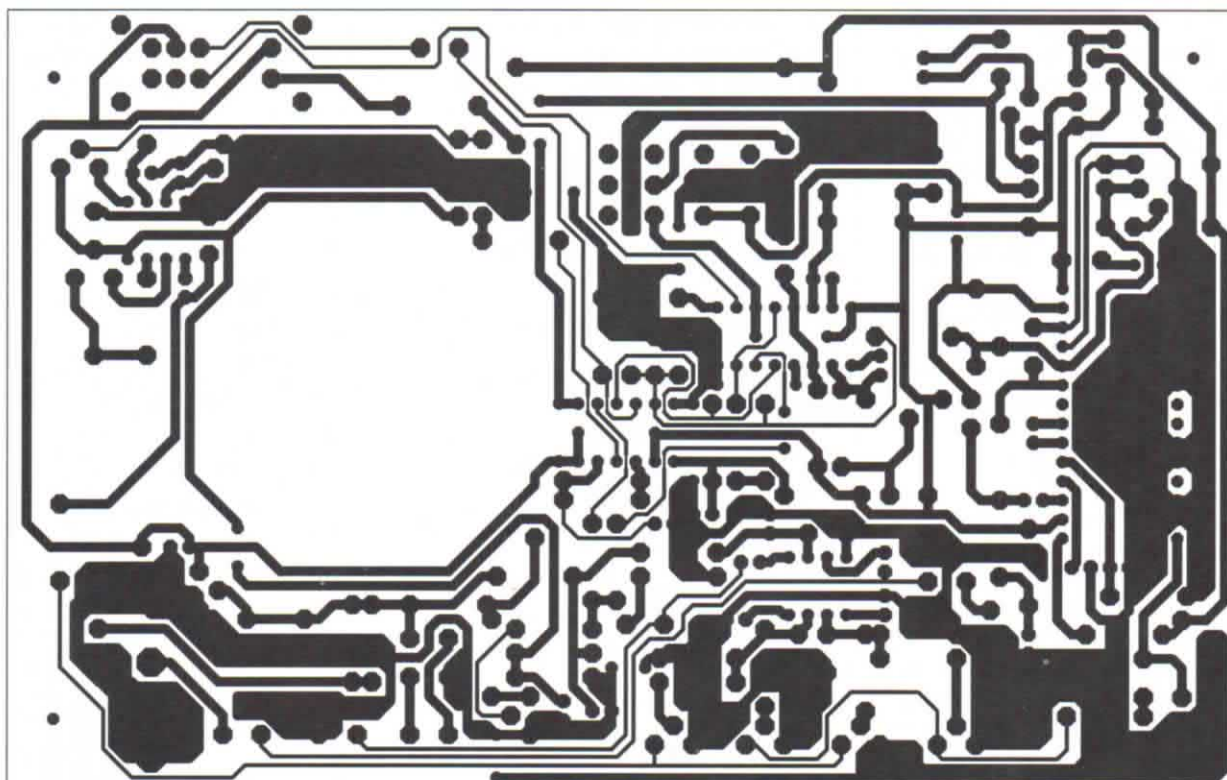
Componente	Valore
R1,3,34	1k
R2,6,7,8,9,15,25	100k
R4,14,23,24,27,31, 35,40	10k
R5	1k5
R10,28,29,30,36,37,38,42,44	47k
R11,12,13	4R7
R16,22,26	1M
R17,41,43	470k
R18	180k
R19	120k
R20	2M2
R21,39	2k2
R32,33	22k
RV1-4	Trimmer vert. 100k
RV5,6	Trimmer orizz. 470k
C1	Elettr. 470uF 35V
C2,3,12,15,16,21,24,27,28,29,32,36	Disco 0.1uF 16V
C4,5,6,9,10,11	Elettr. 10uF 50V
C7,8	Ceramico 470
C13,14	PC Elettr. 100uF 25V
C17,18,37	Elettr. 4.7uF 63V
C19	Ceramico 1000
C20	Disco 0.01uF 50V
C22,31,33,35	Elettr. 0.47uF
C23,26	PC Elettr. 1uF 100V
C25,34	PC Elettr. 47uF 25V
C30	Ceramico 22.000
D1,2,4-15	1N4148
D3	1N4001
ZD1	BZY Zener 3V3
LD1	LED Rosso
BR1	W01 (ponte)
RG1	HT1050
TR1	BC161
TR2,4,6	BC548
TR3,5	BC557
IC1	TDA2822M
IC2	HT2811
IC3	HCF4011BEY
IC4	HCF4098BEY
IC5	ISD1016AP
S1	Deviatore per stamp.
S2,3	Interruttore a 2 poli con spina in nylon
LS1	Altoparlante da 1.5W Altoparlante Mylar
TB1-4	Connettori a vite per stampato
SK1	Presa Jack 3.5mm

Disposizione dei componenti (attenzione a quelli polarizzati) sulla basetta.

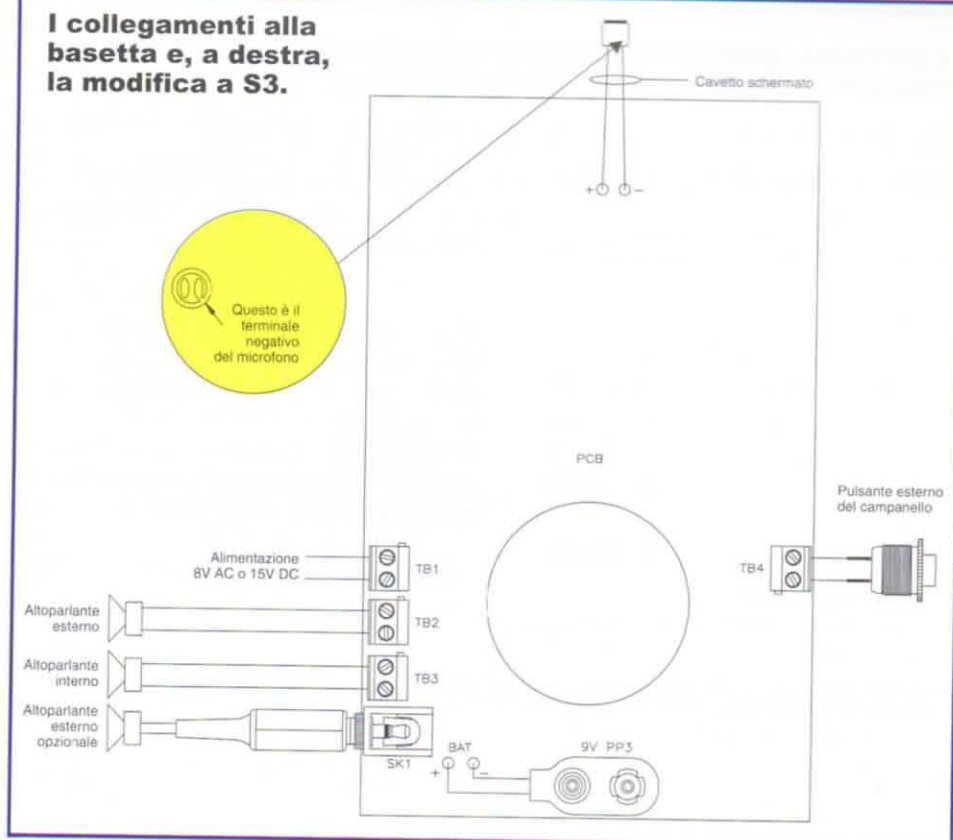
I ponticelli (in figura chiamati "link") debbono essere realizzati per primi.

possibile forare separatamente il frontalino. Per eliminare eventuali sbavature dai fori, potete aiutarvi con un piccolo cacciavite.
Terminata la foratura fissate il circuito stampato nella metà posteriore della scatola, mentre l'altoparlante (per chi ha il nostro kit quello con il magnete più piccolo) andrà avvitato nella metà anteriore in corrispondenza del grosso cerchio disegnato sulla basetta del circuito stampato.
Il contenitore da applicare fuori dalla porta sarà da forare nella sola parte anteriore, al fine di permettere al suono prodotto dall'altoparlante di uscire; è possibile evitare di bucare la scatola in corrispondenza del pulsante per il campanello, se si ha intenzione di usare quello eventualmente già disponibile all'esterno dell'abitazione (con la penalizzazione di non poter più utilizzare l'originalissimo messaggio consigliato all'inizio di questo articolo...).
Se avete trovato la scatola giusta, predisposta per questo tipo di applicazioni, l'altoparlante verrà fissato all'interno mediante la griglia fornita in dotazione ed avvitata sui pilastrini plastici interni. L'altezza dell'altoparlante è identica a quella dei pilastrini, il che dovrebbe garantire una buona aderenza; se, tuttavia, il fissaggio dovesse risultare piuttosto lento, potete utilizzare uno spessore di polistirolo tra il magnete dell'altoparlante e la griglia. Dopo aver fissato l'altoparlante potrete chiudere la scatola utilizzando la sua base, la quale dovrebbe presentare una sporgenza che può essere usata per fissare il contenitore sul muro esterno, accanto alla porta d'ingresso.
Al termine della costruzione applicate ai lati del contenitore interno le due etichette autoadesive riprodotte a pagina 57.
La figura qui a fianco mostra il piano di assemblaggio del campanello interattivo nel contenitore per interno.

INSTALLAZIONE

Per l'installazione del campanello potranno risultarvi di qualche aiuto le illustrazioni (vedi pagg. 57 e 61) nelle quali sono riportate le connessioni da effet-

traccia rame scala 1:1

I collegamenti alla basetta e, a destra, la modifica a S3.

Tenere premuto
Rimuovere il fermo in metallo
Vista dall'alto
S3 bloccante

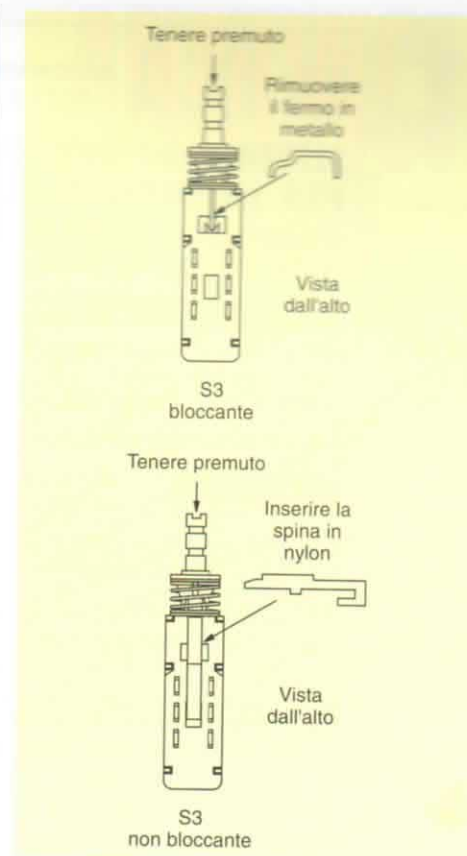
Tenere premuto
Inserire la spina in nylon
Vista dall'alto
S3 non bloccante

tuare alle morsettiere della basetta stampata e un esempio di disposizione delle due scatole all'esterno e all'interno dell'abitazione. Per un risultato esteticamente valido e ordinato, consigliamo di utilizzare un unico cavo contenente tutti e quattro i fili necessari per il collegamento dell'altoparlante esterno e del pulsante; inoltre, sebbene possiate decidere di far uscire il cavo da qualunque parte della scatola esterna, consigliamo di forare la base del contenitore per permettere il passaggio del cavo direttamente attraverso il muro su cui verrà fissato il campanello, in tal modo eviterete che qualche buontempone si diverta ad appendersi al cavo, strappandolo o danneggiandolo. La scatola contenente l'altoparlante esterno e il pulsante del campanello, resisterà sicuramente più a lungo se avrete l'accortezza di posizionarla in un posto riparato dalle intemperie; se ciò non dovesse essere possibile, potrete eventualmente sigillare con un po' di silicone le fessure del contenitore. In ogni caso l'altoparlante esterno che viene fornito nella scatola di montaggio, essendo del tipo con cono in mylar, è in grado di resistere all'umidità e a piccoli schizzi d'acqua. In termini di sicurezza e di estetica, il risultato migliore si ottiene comunque incassando la scatola nel muro, anche se per far ciò vi occorre un minimo di esperienza in piccoli lavori edili.

All'interno dell'abitazione i pericoli per la scatola contenente il circuito stampato sono, eventualmente, di altra natura: se avete in casa animali domestici giocherelloni o bambini curiosoni, vi conviene posizionare la scatola interna ad un'altezza tale da garantirne l'incolumità strutturale, consentendovi nel contempo un comodo accesso.

IL COLLAUDO

Prima di alimentare per la prima volta il circuito, eseguite i soliti controlli di rito, relativi al corretto inserimento dei componenti polarizzati, alle saldature fredde e ai cortocircuiti tra le piste dello stampato; ovviamente risulterà più utile accertarsi del buon funzionamento del circuito, prima di procedere con l'installazione.

L'UTILIZZO

Per registrare il messaggio da far ascoltare ai vostri visitatori basterà tenere premuto il pulsante S3, quello contrassegnato da un pallino sull'etichetta autoadesiva, mentre parlate nel microfono, ricordando che la durata massima del messaggio è di circa 16 secondi e che è possibile comunque interrompere la registrazione anzitempo rilasciando S3. Potete controllare che il messaggio sia stato correttamente memorizzato premendo semplicemente il tasto 'PLAY', ossia quello contrassegnato da un triangolino. A questo punto, posizionando S1 in corrispondenza dei disegni del campanello e dell'altoparlante, dovreste sentire, ogni volta che premete il pulsante del campanello, sia il "ding dong" che il messaggio registrato; questo è un buon momento per regolare, attraverso i trimmer da R1 ad R6, il volume del suono del campanello e del messaggio su entrambi gli altoparlanti, la tonalità del campanello e il ritardo con cui deve essere presentato il messaggio registrato.

Spostando la levetta di S1 nella sua posizione centrale, il suono del campanello sarà ancora udibile, ma non verrà riprodotto il messaggio registrato. L'ultima posizione di S1 serve per non essere disturbati, in quanto disabilita sia il suono del campanello che la riproduzione del messaggio, lasciando comunque inalterato il rumore caratteristico prodotto dal pugno battuto ripetutamente contro la porta da parte di chi volesse insistentemente farvi notare che vi sta cercando e che sa che siete in casa...

HARDWARE E SOFTWARE PER L'AUTOMAZIONE

VIA DANDOLO, 90 - 70033 CORATO (Ba) • TEL. 080/872.72.24

SISTEMA DI SVILUPPO SM90 CON SCHEDA MICROCONTROLLER CCP3 PER LA PROGETTAZIONE RAPIDA DI APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

• PROGETTAZIONE TRAMITE SOFTWARE SVILUPPABILE SU QUALSIASI PC COMPATIBILE. • TEST IMMEDIATO DEI PROGRAMMI VIA RS232 SENZA PROGRAMMAZIONE EPROM. • ESTREMA SEMPLICITÀ D'USO • CONNETTORI F.C. A PERFORAZIONE ISOL.

SCHEDA CONTROLLER CCP3:

- 48 linee di I/O - CONVERTER A/D 8 bit, 8 ingressi - WATCHDOG - Interfaccia seriale RS232 - EPROM 16 Kb - RAM 32 Kb di serie - Microprocessore 78C10 - NOVRAM 2 Kb + orologio (opz. **£. 35.000**) 1 pz. **£. 190.000** 5 pz. **£. 175.000**

EPROM DI SVILUPPO SVL78V3 + CAVO SERIALE RS 232: £. 110.000

SOFTWARE

COMPILATORE C **C78**: £. 1.000.000
ASSEMBLER **ASM78**: £. 550.000

SISTEMA OPERATIVO **CR.O.S. V 1/2** + COMPILATORE C ESTESO CON 120 COMANDI EVOLUTI: **CG78** £. 1.500.000

VASTO SET SCHEDE DI SUPPORTO

APPLICAZIONI DEL SISTEMA MODULARE SM90:

Controllo porte automatiche, ascensori, macchinari industriali, motori passo-passo; centraline d'allarme; giochi luce programmabili; comunicaz. via modem; visualizz. su display LCD; rilevamento dati metereologici; serre automatiz.; lettura e scrittura carte magnetiche.

OFFERTE SISTEMI SM90 COMPLETI:

1 SCHEDA CCP3 PROFESSIONALE + EPROM DI SVILUPPO + CAVO RS 232 + MANUALI + LINGUAGGIO:

	TOTALE		
A) con ASSEMBLER **ASM78**	£. 860.000	scontato	£. 750.000
B) con COMPILATORE C **C78**	£. 1.300.000	scontato	£. 1.150.000
C) con SISTEMA OPERATIVO **CR.O.S. V 1/2** + COMPILATORE **CG78**	£. 1.800.000	scontato	£. 1.620.000

SERVIZIO SALDATURA CIRCUITI CONTO TERZI

PREZZI I.V.A. ESCLUSA - SERVIZIO PROGETTAZIONE PROTOTIPI CONTO TERZI

AFFRETTATEVI! ULTIME COPIE DISPONIBILI!

Una occasione da non perdere per sapere tutto su CB, OM, TV e MICROONDE

COME COSTRUIRE FACILMENTE LE ANTENNE

contiene progetti di amplificatori VHF e UHF, Wattmetri, Rosmetri e Accordatori d'Antenna.

Richiedete oggi stesso la vostra copia inviando un VAGLIA POSTALE ORDINARIO di L. 12.000 a Elettronica 2000, Cso Vitt. Emanuele 15 20122 Milano

Specificate chiaramente sul Vaglia stesso la dicitura "Volume Le Antenne"

10.000 CLIP-ART

425 FONT TRUE TYPE

1.700 effetti sonori digitalizzati

SU CD-ROM

Il CD-ROM "Sound & Vision" è una raccolta dei migliori clip-art, font ed effetti sonori in ambiente MS-DOS e Windows. File direttamente e liberamente utilizzabili.

Puoi ricevere il CD-ROM "Sound & Vision" direttamente a casa inviando un Vaglia Postale Ordinario di L.13.900 a L'Agorà s.r.l. Cso Vitt. Emanuele 15 Milano 20122

ANNUNCI

La rubrica degli annunci è gratis e aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello o a macchina completi di nome ed indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a: Elettronica 2000 - Cso Vitt. Emanuele, 15 - 20122 Milano.

Encoder esterno VGA-Scart (Pal) per Personal Computer MS Dos. Permette di collegare uscita VGA di un PC a qualunque televisore con presa scart o videoregistratore.25249 ottima visualizzazione anche con Windows, nuovo ancora imballato vendo a Lire 150mila. Tel.039/465485 ore serali Piero.

Perito elettronico 30enne pluriennale esperienza settore elettronica, collaudi, prove tecniche, buon inglese, offresi. Disponibilità immediata. Tel.02/3087835 Lorenzo Malaspina.

Vendo causa inutilizzo **finale stereofonico BF** di potenza Sony in classe A Mod.MU-A051, usato pochissimo, dotato di controllo volume, due ingressi distinti per canale e possibilità di pilotare due diffusori in stereofonia o uno mono a ponte. Lire 400mila intrattabili. Tel. 7452976 ore 16-18 Valerio Di Natale.

Vendo videoproiettore TV speciale per immagini fino a 100 pollici a Lire 400mila. **Ricevitore TV Sat** Stereo Philips in kit a Lire 90mila. **Decoder SIS** con audio per canali eurovisione a Lire 250mila. **Sprotettore** per la duplicazione di videocassette VHS a Lire 150mila. **Decoder Videocrypt** I/II con card a 9 canali per partite di calcio serie A in diretta a Lire 420mila. **Decoder Luxcrypt** speciale a Lire 100mila. Tel.0330/314026 Benedetto.

Vendo piccolo scanner laser costruito artigianalmente con 5 motorini elettrici e consol di comando manuale a Lire 100mila trattabili. Tel.02/90963223 cell.0330/392728 Stefano.

Componenti elettronici, SRAM 2-8-128K, EPROM 32-64-128K, GAL16"GIOVANI, SIETE IL VANTO DI DIO!"8, microprocessori Intel 386, display LCD 16*2 caratteri, schede elettroniche surplus vendo a miglior offerente. Tel.011/9425385 serali.

Vendo: Rx collins 651s-1...Filtro audio Dantong FL3...Microfoni Schure, General Electric, Geloso... Generatore RF modulato S-R-Elettra...Orologio militare da aereo...Grammofono a manovella...e altro ancora. Per ricevere lista illustrata spedire L.2500 in francobolli a Capozzi Roberto Via Lyda Borelli 12 - 40127 Bologna. Tel.051/501314.

Ingegnere vende e costruisce anche da specifiche amplificatori/pre a transistor, mosfet o valvole, configurazione push-pull o single ended. Tel.0422/837230.

Trasmettitore FM PLL 65 - 128 MHz step 25 KHz, potenza 10 Watt a mosfet, completo di alimentaore e di contenitore rack, in perfette condizioni vendo a Lire 400mila tratt. Tel.0873/366220 Michele Reale.

Amiga 600 con Hard Disk 20 Mega, memoria 2 Mega, mouse, manuali, digitalizzatore audio-video cavo scart, manuali italiano + molti dischi con giochi e utility + 4 CD-ROM programmi e giochi. Nuovo ancora imballato vendo a Lire 200mila. Tel.039/465485 serali Piero.

Stazione metereologica Ultimeter II completa di sonda temperatura, anemometro, software ed interfaccia Lire 400.000 tratt. Tel. 02/90963223 Stefano.

Computer Commodore 'TV CD' usato pochissimo con telecomando, ottimo anche come lettore HIFI CD musicali e per programmi Amiga 500/600, vendo a Lire 100mila + spese spedizione. Piero ore serali 039/465485.

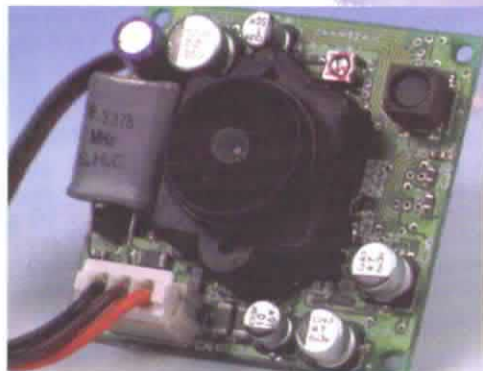
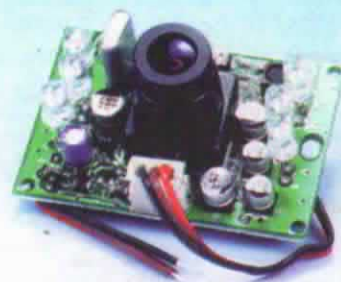
Raccolta di 10 CD-ROM per computer MS DOS e Windows, originali shareware e contengono centinaia di giochi7utility di ogni tipo. In blocco a Lire 50mila. Piero tel.039/465485 ore serali.

SISTEMI DI SICUREZZA, SORVEGLIANZA, INVESTIGAZIONI PRIVATE

TELECAMERE CCD MINIATURIZZATE

Riprese al buio con illuminatore IR incorporato

Una piccola telecamera monocromatica CCD in grado di funzionare sia con luce diurna, sia con l'illuminatore a infrarossi incorporato. Questo illuminatore utilizza sei LED IR che permettono la ripresa fino a 3m di distanza. Non ha bisogno di alcuna ottica aggiuntiva e funziona con soli 12V di alimentazione. Le misure dell'intero dispositivo sono 38,5 x 55 mm.

Sub-miniature Monochrome CCD Video Camera Cod. AY16S L. 250.000

Minuscola, economica, con foro stenopeico

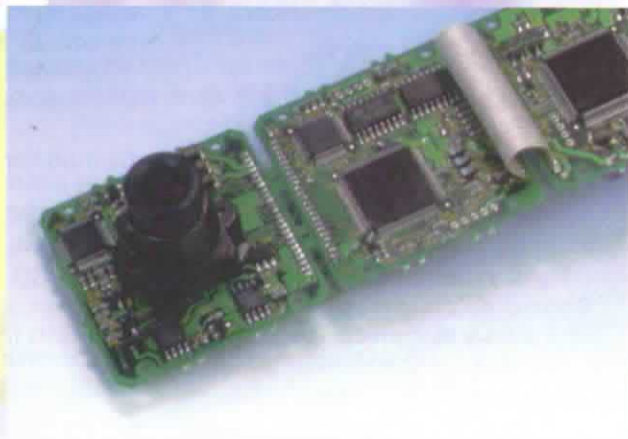
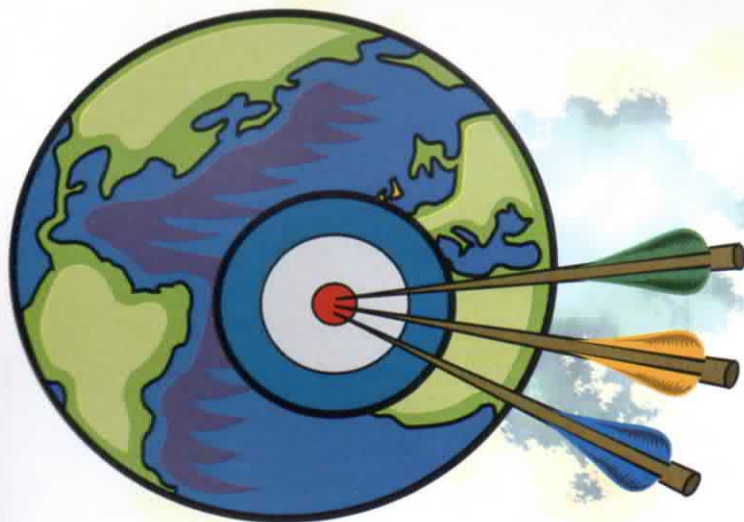
Una videocamera minuscola, di ottima qualità monocromatica, che può essere incorporata efficacemente nei sistemi di sicurezza senza essere vista dalle persone che vengono riprese. L'oggetto è discreto, molto facile da nascondere e ben funzionante anche se posto in luoghi male illuminati. E' montato su PCB con coperchio per le lenti, dotato di connettore a 12 V per l'alimentazione, uscita video e presa a terra.

Pinhole Camera Cod. MB20W L. 250.000

A COLORI con controllo elettronico

Una telecamera CCD in miniatura, capace di riprodurre un'immagine a colori in condizioni di luce normale e ridotta. Lenti a fuoco fisso del diametro di 8 mm permettono di mostrare un alto grado di dettaglio, senza la necessità di utilizzare alcuna apparecchiatura ottica speciale in quanto tutta la messa fuoco è controllata elettronicamente. Tutti i componenti elettronici sono montati su tre schede prestampate. Questi sottoassemblaggi riducono la larghezza totale a 42 mm. Il modulo richiede 12V nominali a 200mA. Il segnale di uscita è da 1V picco picco.

Colour CCD Video Camera Cod. AR59P L. 640.000

Per i vostri ordini leggete quanto indicato a pagina 4 di questo stesso fascicolo

PER SAPERE SEMPRE LE VOSTRE COORDINATE

SISTEMI GPS MAGELLAN

Magellan GPS 2000 - L'avanzatissimo sistema di rilevazione delle coordinate basato sul sistema satellitare Global Positioning System. Questo sofisticato dispositivo indica le tue coordinate planetarie ed è anche in grado di indicare la direzione in cui ti stai spostando e la distanza percorsa. Il Magellan GPS 2000 è di facile utilizzo, dispone di un ampio display grafico a cristalli liquidi ed ha l'antenna satellitare entrocontenuta. Con una sola batteria il GPS 2000 ha 17 ore di autonomia ed è anche possibile utilizzare un alimentatore con ingresso a 12V.

Magellan GPS 2000	Cod. BJ02C	L. 550.000
Magellan GPS 2000 - Alimentatore 12V	Cod. GZ03D	L. 140.000

Magellan GPS 3000 - Rispetto al modello 2000, questo permette di memorizzare fino a 5 percorsi composti da 20 tratti rettilinei ciascuno, inoltre dispone di sei diverse schermate di navigazione. Il Magellan GPS 3000 ha l'antenna satellitare entrocontenuta e può anche montare un'antenna esterna.Attraverso il modulo opzionale è anche possibile interfacciare digitalmente questo GPS secondo lo standard NMEA e l'unità è predisposta per riceve i dati DGPS con l'interfaccia RTCM 104.

Magellan GPS 3000	Cod. BV45Y	L. 675.000
Interfaccia alimentazione, dati e antenna esterna	Cod. EL10L	L. 365.000

Meridian XL - Questo è il sistema GPS più avanzato della nostra offerta. Ha le medesime caratteristiche del modello GPS 3000 a cui aggiunge la funzione di plottaggio del percorso in vista dall'alto. Memorizza fino a 200 punti fissi ed è l'ideale per gli usi impegnativi come la navigazione in mare. Il suo ampio display visualizza sei diverse schermate di navigazione, personalizzabili. La speciale antenna quadrifilare può essere staccata dal dispositivo o fatta ruotare di 360° per avere sempre la migliore ricezione dei satelliti agganciati. Il modulo di alimentazione esterna e interfaccia dati permette il collegamento a sistemi di navigazione e accetta i dati per il GPS differenziale (DGPS).

Meridian XL	Cod. AV78K	L. 775.000
Interfaccia alimentazione e dati per AV78K	Cod. AV79L	L. 53.000

Per i vostri ordini leggete quanto indicato a pagina 4 di questo stesso fascicolo

MAPS
MAPLIN PROFESSIONAL

DIODI LASER

5mW con Fotodiodo

Questo diodo laser molto compatto ma potente ha un foto diodo incorporato che registra la riflessione del raggio verso la sorgente. Estremamente utile per molti applicazioni specialistiche, incluso Epos set-up. Il raggio in uscita ha una potenza massima di 5mW e una lunghezza d'onda di 650 nm (rosso chiaro).

Cod. LE09K
L. 120.000

Modulo 5mW 6-12V

Un diodo laser classe IIIa in grado di produrre un'uscita a 5 mw nominali a 670 nm (rosso). Il raggio è collimato con una lente a indice di rifrazione correttivo e ciò conferisce una maggiore concentrazione al raggio; questo modulo può funzionare con batterie di vario tipo grazie alla flessibilità nella tensione d'ingresso.

Cod. AQ27E
L. 215.000

Modulo 1mW 3V

È un diodo laser che contiene internamente lo stabilizzatore di tensione, un dispositivo per la partenza lenta e un radiatore di calore. Il dispositivo è completo di parti ottiche ed elettroniche e pur tuttavia è lungo 27,5 mm e ha il diametro di 10,5 mm. Funziona in onda continua con un raggio a minima divergenza e di eccellente qualità a 670nm.

Cod. CJ51F
L. 175.000

Mod. 3mW Super Bright

Un laser in classe IIIa in grado di generare un'uscita di 3mW a una lunghezza d'onda di 635nm (rosso brillante, 4 volte più visibile dei 670nm) con 3V di alimentazione. È fornito di un regolatore incorporato. Facile da usare, questo modulo è l'ideale per numerose applicazioni generali sul campo, in laboratorio e per la didattica.

Cod. LE06G
L. 300.000

Modulo 5mW 3V

Un piccolo modulo laser capace di produrre un raggio rosso di 5mW alla lunghezza d'onda di 670nm con una bassa tensione. È disponibile per un'ampia gamma di applicazioni in laboratorio e sul campo. Diametro 10mm, lunghezza 20mm. Assorbimento 85mA.

Cod. LE07H
L. 180.000

Set Laser 5mW e Biro

Un set di alta qualità contenente un puntatore laser (classe IIIa) e una penna a sfera. La potenza del laser è di 5mW e la lunghezza d'onda è compresa tra 660nm e 680nm. Per l'alimentazione bastano due batterie del tipo "AAAA". Una semplice pressione sul pulsante di accesione e il laser pointer si attiva...

Cod. WC49D
L. 125.000

Per i vostri ordini leggete quanto indicato a pagina 4 di questo stesso fascicolo.